

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-84268

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 3 月 26 日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/60

B 4 1 J 2/525

2/21

H 0 4 N 1/ 40

D

B 4 1 J 3/ 00

B

審査請求 未請求 請求項の数71 O L (全 45 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-216035

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 9 月 9 日

(31) 優先権主張番号 特願平5-224306

(32) 優先日 平 5 (1993) 9 月 9 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平5-252591

(32) 優先日 平 5 (1993) 9 月 14 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平5-272108

(32) 優先日 平 5 (1993) 10 月 29 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号

(72) 発明者 藤木 浩

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 市川 弘幸

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 阿部 喜則

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

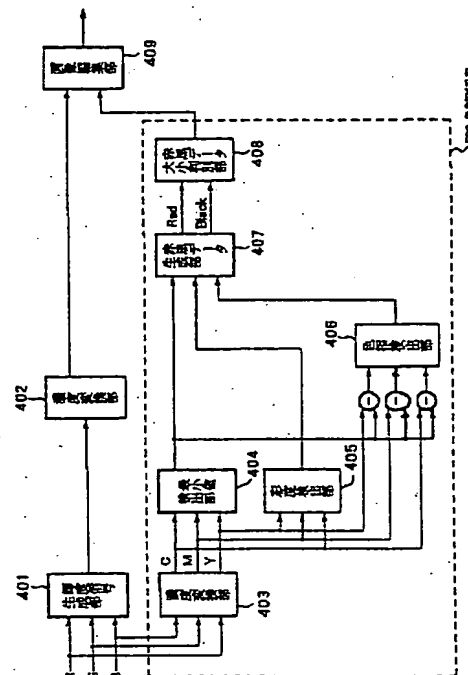
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 フルカラー原稿であっても高精度に 2 色出力表現ができる画像処理装置を提供する。

【構成】 プリスキャンとして入力手段によりカラー原稿を入力し、そのカラー画像情報の電気信号レベル毎に色相に対する濃度分布を求め、その濃度分布の結果から前記カラー原稿画像の特徴点を求める。そして、2 色分離手段は、求められた特徴点の情報からフルカラー原稿を同一色のない 2 色に分離する。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを入力し、  
前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、  
前記入力したカラー画像データから色相データを検出し、  
前記検出した色相データに基づき濃度データを生成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記入力したカラー画像データを 2 色に色分離することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記入力したカラー画像データは 3 色の色成分データで構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 更に、3 色の色成分データで構成されているカラー画像データの最小値の色成分データを検出し、

前 3 色の各色の色成分データから前記最小値の色成分データを減算し、前記 3 色の色成分データを 2 色の色成分データに変換し、

変換された 2 色の色成分データに基づき色相データを検出することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 カラー画像データを入力し、  
前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、  
前記入力したカラー画像データの彩度データを検出し、  
前記検出した彩度データに基づき前記色分離する色に対応する濃度データを生成する画像処理方法。

【請求項 6】 前記入力したカラー画像データを 2 色に色分離することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記彩度データは前記入力したカラー画像データを構成する複数の色成分データの最大値から最小値を減算し、得ることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 カラー画像データを入力し、  
前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、  
前記入力したカラー画像データに基づき、色相データ及び彩度データを検出し、  
前記検出された色相データ及び彩度データに基づき濃度データを生成する画像処理方法。

【請求項 9】 前記入力したカラー画像データを 2 色に色分離することを特徴とする請求項 8 記載の画像処理方法。

【請求項 10】 前記入力したカラー画像データは 3 色の色成分データで構成されていることを特徴とする請求項 8 記載の画像処理方法。

【請求項 11】 更に、3 色の色成分データで構成されているカラー画像データの最小値の色成分データを検出

し、  
前 3 色の各色の色成分データから前記最小値の色成分データを減算し、前記 3 色の色成分データを 2 色の色成分データに変換し、

変換された 2 色の色成分データに基づき色相データを検出することを特徴とする請求項 8 記載の画像処理方法。

【請求項 12】 前記彩度データは前記入力したカラー画像データを構成する複数の色成分データの最大値から最小値を減算し得ることを特徴とする請求項 8 記載の画像処理方法。

【請求項 13】 カラー画像データを入力し、  
前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、

前記入力したカラー画像データに基づき特徴点を抽出し、  
前記抽出された特徴点に基づき色分離する際に用いる基準軸を設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 14】 前記入力したカラー画像データを 2 色に色分離することを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 15】 更に、前記入力したカラー画像データについて、各色相に対する濃度分布を求め、  
前記求められた濃度分布から特徴点を抽出することを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 16】 更に、前記入力したカラー画像データについて各色相に対する輝度分布を求め、  
前記求められた輝度分布から特徴点を抽出することを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 17】 前記特徴点の抽出は、色相に対する濃度分布のピークを求め、その求められたピークの中からピークの左右対称の位置に同一の濃度／輝度分布がない最大のものを求めるように構成したことを特徴とする請求項 15 または 16 記載の画像処理方法。

【請求項 18】 前記特徴点の抽出はプリスキャンによって得られたカラー画像データに基づき行うことを特徴とする請求項 13 記載の画像処理方法。

【請求項 19】 入力画像データを複数色画像データに色分離を行う色分離行程を有し、

前記色分離行程において前記画像データを前記色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 20】 入力画像データから色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を判別する判別行程と、  
前記判別結果に基づく色分離行程を有し、  
前記色分離手段において前記画像データを前記濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 21】 カラー画像データを入力し、  
所望する色相及び彩度を含む空間領域を設定し、

前記空間領域に対応する濃度変化率を設定し、  
前記設定された領域及び濃度変化率に基づき入力画像データ  
を2色成分に分離することを特徴とする画像処理方法。

【請求項22】 カラー画像データを入力し、  
前記入力画像データを2色成分に分離する画像処理方法  
であって、  
前記色分離をする際に、濃度を大略最大にする箇所及  
び、濃度を大略最低にする箇所を設定することを特徴と  
する画像処理方法。

【請求項23】 入力したカラー画像データを、入力した  
画像データの色相に基づいた階調を有する2色に色分  
離する画像処理方法において、

少なくとも前記2色の内の1色における色分離範囲をマ  
ニュアルで設定することを特徴とする画像処理方法。

【請求項24】 カラー画像データを入力する入力手段  
と、

前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する色  
分離手段とを有する画像処理装置において、

前記入力したカラー画像データの前記色分離する色に対  
応する基準軸に基づく色相データを検出する検出手段  
と、

前記検出した色相データに基づき濃度データを生成する  
生成手段とを有する画像処理装置。

【請求項25】 更に、前記色分離手段によって色分離  
された前記複数色に対応する画像データに基づき、画像  
を形成する画像形成手段を有することを特徴とする請求  
項24記載の画像処理装置。

【請求項26】 前記画像形成手段は、前記複数色に対  
応して像を形成する感光ドラムを有することを特徴とす  
る請求項25記載の画像処理装置。

【請求項27】 前記画像形成手段は、感光ドラム1つ  
に前記複数色に対応する像を形成してから記録媒体に転  
写することを特徴とする請求項25記載の画像処理装  
置。

【請求項28】 前記画像形成手段は熱エネルギーによ  
る膜沸騰を起こして液滴を吐出するタイプのヘッド及び  
これを用いて画像を形成することを特徴とする請求項2  
5記載の画像処理装置。

【請求項29】 カラー画像データを入力する入力手段  
と、

前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する色  
分離手段とを有する画像処理装置であって、

前記入力したカラー画像データの彩度データを検出する  
検出手段と、

前記検出手段によって検出した彩度データに基づき前記  
色分離する色に対応する濃度データを生成する生成手段  
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項30】 更に、前記色分離手段によって色分離  
された前記複数色に対応する画像データに基づき、画像

を形成する画像形成手段を有することを特徴とする請求  
項29記載の画像処理装置。

【請求項31】 前記画像形成手段は、前記複数色に対  
応して像を形成する感光ドラムを有することを特徴とす  
る請求項30記載の画像処理装置。

【請求項32】 前記画像形成手段は、感光ドラム1つ  
に前記複数色に対応する像を形成してから記録媒体に転  
写することを特徴とする請求項30記載の画像処理装  
置。

10 【請求項33】 前記画像形成手段は熱エネルギーによ  
る膜沸騰を起こして液滴を吐出するタイプのヘッド及び  
これを用いて画像を形成することを特徴とする請求項3  
0記載の画像処理装置。

【請求項34】 カラー画像データを入力する入力手段  
と、

前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する色  
分離手段とを有する画像処理装置において、

前記入力したカラー画像データに基づき、色相データ及  
び彩度データを検出する検出手段と、

20 前記検出された色相データ及び彩度データに基づき濃度  
データを生成する生成手段とを有することを特徴とする  
画像処理装置。

【請求項35】 更に、前記色分離手段によって色分離  
された前記複数色に対応する画像データに基づき画像を  
形成する画像形成手段を有することを特徴とする請求項  
34記載の画像処理装置。

【請求項36】 前記画像形成手段は、前記複数色に対  
応して像を形成する感光ドラムを有することを特徴とす  
る請求項35記載の画像処理装置。

30 【請求項37】 前記画像形成手段は、感光ドラム1つ  
に前記複数色に対応する像を形成してから記録媒体に転  
写することを特徴とする請求項35記載の画像処理装  
置。

【請求項38】 前記画像形成手段は熱エネルギーによ  
る膜沸騰を起こして液滴を吐出するタイプのヘッド及び  
これを用いて画像を形成することを特徴とする請求項3  
5記載の画像処理装置。

【請求項39】 カラー画像データを入力する入力手段  
と、

40 前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する色  
分離手段とを有する画像処理装置において、

前記入力したカラー画像データに基づき特徴点を抽出す  
る抽出手段と、

前記抽出された特徴点に基づき色分離する際に用いる基  
準軸を設定する設定手段とを有することを特徴とする画  
像処理装置。

【請求項40】 更に、前記色分離手段によって色分離  
された前記複数色に対応する画像データに基づき、画像  
を形成する画像形成手段を有することを特徴とする請求  
項39記載の画像処理装置。

【請求項 4 1】 前記画像形成手段は、前記複数色に対応して像を形成する感光ドラムを有することを特徴とする請求項 4 0 記載の画像処理装置。

【請求項 4 2】 前記画像形成手段は、感光ドラム 1 つに前記複数色に対応する像を形成してから記録媒体に転写することを特徴とする請求項 4 0 記載の画像処理装置。

【請求項 4 3】 前記画像形成手段は熱エネルギーによる膜沸騰を起こして液滴を吐出するタイプのヘッド及びこれを用いて画像を形成することを特徴とする請求項 4 0 記載の画像処理装置。

【請求項 4 4】 入力画像データを複数色画像データに色分離する色分離手段を有し、  
前記色分離手段において前記画像データの色分離のために用いる色相を、画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 5】 更に、前記複数色画像データの内の黒画像データにより黒画像を形成する第 1 の画像形成手段と、  
前記複数色画像データの内の第 2 の画像データにより画像形成可能な第 2 の画像形成手段とを有し、  
前記第 2 の画像形成での画像形成色を指定する指定手段を有することを特徴とする請求項 4 4 記載の画像処理装置。

【請求項 4 6】 入力画像データから入力画像の色相に関する特徴を判別する判別手段と、  
前記判別手段による判別結果に基づき前記入力画像データを複数色画像データに色分離する色分離手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 7】 前記判別手段は、入力画像データに最も多く含まれる色相を判別することを特徴とする請求項 4 6 記載の画像処理装置。

【請求項 4 8】 入力画像データから色分離するために用いる濃度勾配の軸の色相を判別する判別手段と、  
入力画像データを複数色画像データに色分離を行う色分離手段と、  
前記色分離手段において前記画像データを前記色分離するために用いる濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させる出力画像依存モードと、  
前記色分離手段において前記判別結果の前記濃度勾配の軸を画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させる入力画像依存モードを、切り替えるモード切り替え手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4 9】 カラー画像データを入力する入力手段と、  
前記入力画像データを 2 色成分に分離する色分離手段とを有する画像処理装置であって、  
前記色分離をする際に、濃度を大略最大にする箇所を設定する第 1 の設定手段と、  
濃度を大略最低にする箇所を設定する第 2 の設定手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5 0】 前記第 1 の設定手段は基準となる色相を示す基準軸を設定し、  
前記第 2 の設定手段は基準軸からの広がり角を設定することを特徴とする請求項 4 9 記載の画像処理装置。

【請求項 5 1】 前記第 1 の設定手段で設定された箇所と、前記第 2 の設定手段で設定された箇所に基づき濃度変化率を設定することを特徴とする請求項 4 9 記載の画像処理装置。

【請求項 5 2】 前記第 1 の設定手段もしくは前記第 2 の設定手段はマニュアルで設定されることを特徴とする請求項 4 9 記載の画像処理装置。

【請求項 5 3】 カラー画像データを入力する入力手段と、  
所望する色相及び彩度を含む空間領域を設定する領域設定手段と、

前記空間領域に対応する濃度変化率を設定する濃度変化率設定手段と、  
前記設定された領域及び濃度変化率に基づき入力画像データを 2 色成分に分離する色分離手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5 4】 前記領域設定手段及び前記濃度変化率設定手段はマニュアルで設定することを特徴とする請求項 5 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5 5】 入力したカラー画像データを、入力した画像データの色相に基づいた階調を有する 2 色に色分離する画像処理装置において、  
少なくとも前記 2 色の内の 1 色における色分離範囲をマニュアルで設定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5 6】 フルカラー画像データを入力する入力手段、  
入力した画像データを 2 色に色分離する色分離手段、  
色分離手段によって 2 色に色分離された画像データに基づき画像を形成する画像形成手段、とを有する画像処理装置であって、  
前記画像形成手段によって形成されるフルカラー画像は、前記 2 色で表され、

かつ、前記入力された各画素に対応するフルカラー画像データの色相または彩度は、該画素における 2 色の色材によって形成される色によって表されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5 7】 前記フルカラー画像データは少なくとも 3 色の色成分データで構成されることを特徴とする請求項 5 6 記載の画像処理装置。

【請求項 5 8】 前記 3 色の色成分データは赤、緑、青であることを特徴とする請求項 5 7 記載の画像処理装置。

【請求項 5 9】 カラー画像情報を所定の色成分に分離して出力する画像処理装置であって、  
入力画像信号の色を判別する色判別手段と、

入力画像信号から輝度画像データを算出する輝度信号生成手段と、

前記輝度信号生成手段よりの輝度画像データを画像濃度データに変換生成する変換生成手段とを備え、

前記変換生成手段は前記色判別手段よりの色判別結果に基づいて画像濃度データの出力色を決定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 60】 前記変換生成手段は、R、G、Bの入力画像信号を濃度データ C、M、Y に変換し、該濃度データ C、M、Y より無彩色情報と彩度情報を生成し、更に前記濃度データ C、M、Y より無彩色成分を減算して色相情報を生成し、前記無彩色情報と彩色情報と色相情報より色データを生成し、該色データを色データの大小判別手段により判別し最大色を出力することを特徴とする請求項 59 記載の画像処理装置。

【請求項 61】 (C、M、Y) の最小値を無彩色情報として生成し、(C、M、Y) の最大値を彩度情報として生成することを特徴とする請求項 60 記載の画像処理装置。

【請求項 62】 前記色相情報は、前記濃度データ C、M、Y から無彩色成分を減算して 3 次元データを 2 次元データに変換し、 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$  の空間に基準点からの角度として位置づけることを特徴とする請求項 60 の画像処理装置。

【請求項 63】 カラー原稿画像を入力して電気信号に変換する入力手段と、  
前記入力手段から出力される電気信号のレベル毎に色相に対する濃度分布を求める濃度分布検出手段と、  
前記濃度分布の結果から前記カラー原稿画像の特徴点を求める原稿特徴検出手段と、  
前記特徴点の情報に基づきフルカラー原稿を同一色のない 2 色に分離する 2 色分離手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 64】 カラー原稿画像を入力して電気信号に変換する入力手段と、  
前記入力手段から出力される電気信号のレベル毎に色相に対する輝度分布を求める輝度分布検出手段と、  
前記輝度分布の結果から前記カラー原稿画像の特徴点を求める特徴点検出手段と、  
前記カラー原稿画像の特徴点の情報に基づきフルカラー原稿を同一色のない 2 色に分離する 2 色分離手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 65】 前記特徴点検出手段は、色相に対する原稿の濃度または輝度分布のピークを求め、その求められたピークの中からピークの左右対称の位置に同一の濃度／輝度分布がない最大のものを求めるように構成したことを特徴とする請求項 63 または 64 記載の画像処理装置。

【請求項 66】 原稿を露光する露光手段と、該露光手段により露光された原稿の輝度情報をアナログ電気信号

に変換する光電変換素子と、該光電変換素子からのアナログ電気信号をデジタル画像情報に変換する A/D 変換手段と、該 A/D 変換手段により変換されたデジタル画像情報を演算する演算手段と、該演算手段により演算された画像情報をアナログ信号に変換する D/A 変換手段と、該 D/A 変換手段からのアナログ信号を光ビームに変換する発光素子と、該発光素子の発光により感光体上に画像形成する画像形成手段と、該画像形成手段により形成された画像を現像材によって可視像化する現像手段と、該現像手段によって可視像化された画像を前記感光体から転写材に転写する転写手段と、該転写手段により前記転写材上に転写された画像を熱と圧力で転写材に定着させる定着手段と、前記転写材を前記転写手段及び前記定着手段へ送る搬送手段とを有する画像形成装置において、

前記光電変換素子によって変換されたアナログ電気信号の電圧レベルを任意の閾値で複数の段階に分割する入力レベル分割手段と、

前記入力レベル分割手段で分割された各々の入力レベルに対して画像形成時に単色または複数色の各々異なったパターン画像を任意に設定可能なパターン設定手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 67】 光電変換素子が RGB 3 色のセンサである場合は、いずれか一色のセンサからの輝度信号を基に前記入力レベルの分割を行う制御手段を設けたことを特徴とする請求項 66 記載の画像処理装置。

【請求項 68】 出力する際のパターンは、前記入力レベル分割手段によって分割された入力レベルに応じて、パターン間隔、パターン面積、及びパターン濃度の 3 次元テーブルから決定する第 1 のパターン決定手段を設けたことを特徴とする請求項 66 記載の画像処理装置。

【請求項 69】 入力レベル分割手段は、読み取った画像の濃度ヒストグラムに応じて、光電変換された信号をパターン出力する際の段階的閾値を決定する閾値決定手段を備えたことを特徴とする請求項 66 記載の画像処理装置。

【請求項 70】 複数色で現像可能な場合は各々の色によって独立的にパターンを決定する複数色独立パターン決定手段を設けたことを特徴とする請求項 66 記載の画像処理装置。

【請求項 71】 前記請求項 63 記載の画像処理装置が単色の光電変換素子を用いている場合は前記露光手段の光量を変化させて複数回露光する光量制御複数回露光手段と、

前記光量制御複数回露光手段の複数回露光による光電変換素子からの信号変化を検出する光量変化検出手段と、前記光量変化検出手段の変化量の差異に応じて出力するパターン画像を決定する第 2 のパターン決定手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は入力画像データに対して色分離処理を行う画像処理方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

(1) 従来、デジタル複写機等の画像形成装置において、カラー原稿をカラーCCD等の光電変換素子により読み取り、原稿上の色情報から領域等を識別し、識別された領域を異なる(例えば赤と黒)色で画像形成する画像形成装置が提案されている。

【0003】さらに、読み取ったカラー画像信号から、例えば、赤成分と黒成分を分離し、赤成分を赤色で、黒成分を黒色で画像形成するといったように、カラー原稿画像を異なる2色で再生するようにした画像形成装置が提案されている。

(2) また、従来から、CCDなどの光電変換素子を用いて画像を読み取り、レーザーなどの発光素子によって画像を形成するデジタル画像処理装置も提案されている。

【0004】この種のデジタル画像処理装置においては、画像の階調性を表現するために光電変換素子で変換された電圧をA/D変換して複数ビットのデジタル情報として処理した後、D/A変換して発光素子の照射時間を変えることにより画像の階調性を表現している。出力装置が2値の場合や通信などのために圧縮を行った場合は疑似中間調表現法として誤差拡散法や平均濃度保存法が用いられ、さらに、色再現性のない白黒出力の画像処理装置においては原稿の色判別を行い、色に応じたパターン画像に変換して出力する方法も提案されている。

【0005】しかしながら、上述した(1)の手法では、黒色にしか階調性がなく、赤色に関しては2値で表現を行っていた。そのため、白黒原稿の一部に赤色の文字があるといったような原稿に対して、赤色の文字を赤で再生できるといった点では効果が期待できるが、原稿中の対象色のみ画像再生するものであるために、フルカラー原稿の再生には適さなかった。

【0006】また、入力カラー画像のイメージに基づいて2色で複写する場合、ドット非混色手法(1ドット中に複数のトナー色を重ねない手法)を用いると、打たれなかった色成分の濃度が画像上に保存されなくなり、画像全体の濃度保存が出来ないという不具合が生じていた。

【0007】また、上述した(2)の手法である色判別を行ってパターン画像として出力する画像処理装置では、色判別を行うためのセンサが必要で、そのようなセンサは高価であるという問題があった。

【0008】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、入力された画像データを示すように色分離することを目的とする。

【0009】又、色分離する際に同一色になる領域が生

じないようにすることを目的とする。

【0010】又、孫コピーの際に生じる濃度の低下を防ぐことを目的とする。

【0011】又、ユーザの用途に応じた所望の色分離を行うことを目的とする。

【0012】又、入力カラー画像を所望する色成分に分離でき、ドロップカラーが無く、かつ複数色に階調性を持たせた画像出力が可能であり、さらに、非混色手法を用いて、画像形成を行っても、画像全体の濃度が保存されるようにすることを目的とする。

【0013】又、色判別用のセンサを用いずに色のついた部分を明確に表現できるようにすることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段及び作用】上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような構成を有する。

【0015】本願第1の発明の画像処理方法は、カラー画像データを入力し、前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、前記入力したカラー画像データから色相データを検出し、前記検出した色相データに基づき濃度データを生成することを特徴とする。

【0016】本願第2の発明の画像処理方法は、カラー画像データを入力し、前記入力したカラー画像データを複数色に色分離する画像処理方法において、前記入力したカラー画像データに基づき特徴点を抽出し、前記抽出された特徴点に基づき色分離する際に用いる基準軸を設定することを特徴とする。

【0017】本願第3の発明の画像処理方法は、入力画像データを複数色画像データに色分離を行う色分離行程を有し、前記色分離行程において前記画像データを前記色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に大略一致させることを特徴とする。

【0018】本願第4の発明の発明の画像処理方法は、カラー画像データを入力し、所望する色相及び彩度を含む空間領域を設定し、前記空間領域に対応する濃度変化率を設定し、前記設定された領域及び濃度変化率に基づき入力画像データを2色成分に分離することを特徴とする。

【0019】

【実施例】

(第1の実施例) 以下、図面を参照して本発明に係る一実施例を詳細に説明する。

【0020】(複写機の構成) 図1は本発明に係る一実施例の画像形成装置の断面構成図である。図1において、100は複写装置本体、180は原稿の自動給紙を行う循環式自動原稿送り装置(以下「RDF」と記す)、190は仕分け装置すなわちソーターであり、こ

れらRDF180とソーター190は本体に対して自在に組み合わせ使用できるようになっている。

【0021】以下に本実施例の画像形成装置の動作について説明する。

【0022】図1において、101は原稿載置台としての原稿台ガラス、102は原稿照明ランプ103と走査ミラー104等で構成されるスキャナであり、不図示のモータによりスキャナが所定方向に往復走査され、原稿の反射光を走査ミラー104～106を介してレンズ108を透過してCCDイメージセンサ109に結像する。

【0023】107はレーザ、ポリゴンスキャナ等で構成された露光制御部で、イメージセンサ部109で電気信号に変換され後述する所定の画像処理が行われた画像信号に基づいて変調されたレーザ光128、129を感光体ドラム110、111に照射する。

【0024】感光体ドラム110の回りには1次帯電器112、黒現像器121、転写帯電器118、クリーニング装置116、前露光ランプ114が装備されている。また、感光体ドラム111の回りには1次帯電器113、赤現像器122、青現像器123、緑現像器124、転写帯電器119、クリーニング装置117、前露光ランプ115が装備されており、現像器122～124は不図示の現像器切り替え装置により、何れか一方が感光体ドラム111に近接配置され、残りが退避配置される。これら感光体ドラム110等により黒画像形成部126が、また、感光体ドラム111等により色画像形成部127が構成される。

【0025】黒画像形成部126において、感光体ドラム110は不図示のモータにより図に示す矢印の方向に回転しており、1次帯電器112により所望の電位に帯電された後、露光制御部120からのレーザ光128が照射され、静電潜像が形成される。感光体ドラム110上に形成された静電潜像は、黒現像器121により現像されてトナー像として可視化される。

【0026】一方、上段カセット131あるいは下段カセット132からピックアップローラ133、134により給紙された転写紙は、給紙ローラ135、136により本体に送られ、レジストローラ137により転写ベルトに給送され、本体で可視化されてトナー像が転写帯電器118により転写紙に転写される。転写後の感光体ドラムは、クリーニング装置116により残留トナーが清掃され、前露光ランプ114により残留電荷が消去される。

【0027】同様に動作により、色画像形成部127において、例えば赤色等の前記黒画像形成部126で形成される黒以外の所望の色を現像する現像器によって可視化されたトナー像が転写紙に転写される。

【0028】転写後の転写紙は転写ベルト130から分離され、定着前帯電器139、140によりトナー画像

が再帯電され定着器141に送られて加圧、加熱により定着され、排出ローラ142により本体100の外に排出される。

【0029】つまり、黒色と黒色以外の形成色に対応した画像形成部を有する。

【0030】138はレジストローラから送られた転写紙を転写ベルト130に吸着させる吸着帯電器、139は転写ベルト130の回転に用いられると同時に吸着帯電器138と対になって転写ベルト130に転写紙を吸着帯電させる転写ベルトローラである。

【0031】143は転写紙を転写ベルト130から分離しやすくするための除電帯電器、144は転写紙が転写ベルト130から分離する際の剝離放電による画像乱れを防止する剝離帯電器、139、140は分離後の転写紙のトナーの吸着力を補い、画像乱れを防止する定着帯電器、145、146は転写ベルト130を除電し、転写ベルト130を静電的に初期化するための転写ベルト除電帯電器、147は転写ベルト130の汚れを除去するベルトクリーナである。

【0032】148は転写ベルト130上に給紙された転写部材の先端を検知する紙センサであり、紙送り方向（副走査方向）の同期信号として用いられる。

【0033】本体100には、例えば4000枚の転写紙を収納し得るデッキ150が装備されている。デッキ150のリフト151は、給紙ローラ152に転写紙が常に当接するように転写紙の量に応じて上昇する。また、100枚の転写紙を収容し得るマルチ手差し153が装備されている。

【0034】さらに、図1において、154は排紙フラップであり、両面記録側ないし多重記録側と排出側（ソーター）の経路を切換える。排出ローラ142から送り出された転写紙は、この排紙フラップ154により両面記録側ないし多重記録側に切り換えられる。また、158は下搬送バスであり、排出ローラ142から送り出された転写紙を反転バス155を介し転写紙を裏返して再給紙トレイ156に導く。

【0035】157は両面記録と多重記録の経路を切換える多重フラップであり、これを左方向に倒すことにより転写紙を反転バス155に介さず、直接下搬送バス158に導く。159は経路160を通じて転写紙を感光体ドラム126側に給紙する給紙ローラである。161は排紙フラップ154の近傍に配置されて、この排紙フラップ154により排出側に切り換えられた転写紙を機外に排出する排出ローラである。

【0036】両面記録（両面複写）や多重記録（多重複写）時には、排紙フラップ154を上方に上げて、複写済みの転写紙を搬送バス155、158を介して裏返した状態で再給紙トレイ156に格納する。このとき両面記録時には多重フラップ157を右方向へ倒し、また多重記録時にはこの多重フラップ157を左方向へ倒して

10

20

30

40

50

おく。次に行う裏面記録時や多重記録時には、再給紙トレイ156に格納されている転写紙が、下から1枚ずつ給紙ローラ159により経路160を介して本体のレジストローラ137に導かれる。

【0037】本体から転写紙を転写して排出する時には、排紙フラップ154を上方向へ上げ、フラップ157を右方向へ倒し、複写済みの転写紙を搬送パス155側へ搬送し、転写紙の後端が第1の送りローラ162と通過した後に反転ローラ163によって第2の送りローラ側へ搬送し、排出ローラ161によって、転写紙を裏返して機外へ排出される。

【0038】(処理概略)図2は図1に示す画像形成装置の電気回路ブロック図を示す。

【0039】画像読み取り部201は、CCDセンサ109、アナログ信号処理部202等により構成され、原稿200上の画像をレンズ108を介しCCDセンサ109に結像する。そして結像された原稿画像は、CCDセンサ109によりR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)のアナログ電気信号に変換される。変換された画像情報は、アナログ信号処理部202に入力され、R、G、Bの各色毎にサンプル&ホールド、ダークレベルの補正等が行われた後にアナログ-デジタル変換(A/D変換)され、デジタル化される。デジタル化されたフルカラー信号は、画像処理部203に入力される。

【0040】画像処理部203では、シェーディング補正、色補正、γ補正等の読み取り系で必要な補正処理や、スムージング処理、エッジ強調、その他の処理、加工等が行われ、プリンタ部204に出力される。

【0041】プリンタ部204は、図1の断面構成図により説明した機構部を備えており、図1に示すレーザ等からなる露光制御部120、画像形成部126、127、転写紙の搬送制御部等により構成され、入力された画像信号により転写紙上に画像を記録する。

【0042】また、CPU回路部205は、CPU206、ROM207、RAM208等により構成され、画像読み取り部201、画像処理部203、プリンタ部204等を制御し、本装置のシーケンスを統括的に制御する。

【0043】(データ処理部の概略)次に、本実施例の主要部である画像処理部203について説明する。図3は、画像処理部203の詳細構成を示すブロック図である。

【0044】図2に示すアナログ信号処理部202よりのデジタル画像信号は、シェーディング補正部301に入力される。シェーディング補正部301では、原稿を読み取るセンサのばらつき及び、原稿照明用ランプの配光特性の補正を行っている。ここで補正演算された画像信号は、輝度信号から、濃度信号に変換するために、階調補正部302に入力され、濃度画像データを作成する。濃度信号に変換された画像信号は、本実施例に特有

の構成である2色分離回路部303に入力され、濃度信号であるC(シアン)・M(マゼンタ)・Y(イエロー)より、プリンタ部のトナー色である赤、及び黒の画像データを作成している。

【0045】(データ処理部の構成)画像濃度データの生成回路、及び上記の2色分離部303の詳細について、図4を用いて説明する。

【0046】a)画像濃度データ生成部

輝度信号生成部401は、CCDイメージセンサで読み取られたR、G、Bの入力カラー画像データから、色合成された全波長領域にわたる画像データ、すなわち、白黒の輝度画像データを生成する。

【0047】輝度画像データは、 $(w/b = \alpha R + \beta G + \gamma B)$ の計算式により算出して生成する。

【0048】濃度変換部402は、輝度信号生成部401で得られた輝度画像データを濃度データに変換するのである。これは、入力カラー画像データの濃度と同様な濃度を2色で複写する場合にも保存できるようにするための処理である。

【0049】b)2色分離部

色判別手段500は、上記の画像濃度データ生成処理とは別に、2色のデータを生成するために、2色分離処理を行っている。濃度変換部403は、上述した濃度変換部402と同様にCCDイメージセンサで読み取られた輝度データR、G、Bの入力カラー画像データを、濃度データC、M、Yに変換している。

【0050】最小値検出部404では、濃度変換部403で処理されたC、M、Yの濃度データから、(C、M、Y)の最小値を検出し、この情報を無彩色情報とMin(C、M、Y)として生成している。

【0051】さらに、彩度検出部405は、濃度変換部403で処理されたC、M、Yの濃度データから、(C、M、Y)の最大値を求め、この情報より彩度情報Max(C、M、Y)を生成している。

【0052】本実施例では、正確な色判定が行なえるように、以下の処理を行っている(厳密には、一般に言われる色相とは異なるが、本発明においては便宜上、図5に示すものを色相空間として使用している)。

【0053】R、G、Bの各データは、各々が8ビットのデータであるために、512色の色表現が可能となり、このままでは膨大なデータ量となってしまう。そこで本実施例では、色相検出部406において濃度変換部403で生成された濃度データから、最小値検出部404で生成された成分(無彩色成分)を減算することにより、3次元データを2次元データに変換し、色相情報(基準軸からの角度)を生成している。つまり、2次元データを、図5に示す空間(0°~360°)上に位置づけ、容易に色相情報(角度)を幾何学的に生成し、生成された色相に基づき色判定を行っている。

【0054】したがって、各色に対応した基準軸(赤面



像判定の場合はRed軸、黒画像判定の場合はBlack軸)に基づいて色判定を行うことができる。

【0055】赤黒データ生成部407は、最小値検出部404と彩度検出部405と色相検出部406とから得られたデータを組み合わせることにより、2色のデータを生成する。ここでは、図5で示した空間を利用して、任意の角度( $\alpha_r$ )に設定されているRed軸を中心に色相方向に任意の角度( $\beta_r$ )だけ移動するにつれて、徐々に濃度情報を減少させる処理を行なっている。

【0056】更に、最小値検出部404によって得られるMin(C、M、Y)及び彩度検出部405によって得られるMax(C、M、Y)に基づき、有彩色濃度を抽出し、彩度に応じて濃度情報を変化させる処理を行っている。

【0057】以上の2つの処理により、色相及び鮮やかさもしくは明るさ、即ち彩度に基づき濃度情報を生成する。

【0058】黒色のデータについては任意の角度( $\alpha_k$ )に設定されているBlack軸を中心に色相方向に任意の角度( $\beta_k$ )だけ移動するにつれて、徐々に濃度情報を減少させる処理(C、M、Y)の最小値データも加算と共にする処理によって濃度情報を生成する。

【0059】なお、本実施例では、色相データ及び彩度データに基づいて濃度データを生成したが、本発明はこれに限らず、色相データもしくは彩度データの一方に基づいて濃度データを生成しても構わない。

【0060】本実施例に用いる画像形成装置は、ドット非混色で複写を行なうものであり、2色を同時に複写することができないため、赤黒データ大小判別部408では赤黒データ生成部407により生成された赤及び黒の濃度情報を比較し、大小を判別し、赤及び黒のデータの内のどちらかを出力するかを判別している。

【0061】これらの処理を経て、画像編集部409では、黒色のデータ、または、赤色データを濃度変換402で得られた濃度で、プリンタ部に出力している。

【0062】つまり、赤黒データ生成部406で生成された濃度情報に基づき赤黒データ大小判別部408で赤色データ及び黒色データのどちらかを判定し、判定された結果に基づき濃度変換部402で生成された濃度情報で赤色もしくは黒色を形成する。

【0063】したがって、本実施例のようにドット非混色で複写を行った場合でも、原稿に忠実な濃度情報で画像を形成することができる。

【0064】即ち、色判別手段500で赤及び黒の濃度情報を生成する際に生じる各色における濃度の低下が画像形成に影響を及ぼすことを防ぐことができる。

【0065】なお、本実施例においては、赤色のデータは、図3に示したバッファメモリ304において、所定時間の遅延が行なわれる。これは、画像形成装置が各色に対応した画像形成部を有するので、赤色イメージ、及

び黒色イメージを露光する感光体の物理的な位置ズレを補正するためのものである。赤色のデータは、このバッファメモリ304で所定時間遅延された後、プリンタ部204に出力される。

【0066】しかしながら、本発明は上述の様に、まず、黒色イメージを形成し、次に赤色イメージを形成するものに限らず、図6に示すように黒色イメージに対してバッファメモリ306を用いて所定時間の遅延を行うことにより、画像形成順序を赤イメージを形成し、次に黒イメージを形成する順序でも構わない。

【0067】以上説明した様に本実施例によれば、入力カラー画像の濃度と、2色分離によるデータとを各々分けて生成することにより、ドット非混色手法(1ドット中に複数のトナー色を重ねない手法)を適用した場合でも、フルカラー画像の濃度を保存した状態で、ドロップカラーが無く、かつ複数色に階調性を持たせた複写が可能となる。

【0068】さらに、赤黒2色分離の場合、赤黒データの生成部のパラメータの設定により、使用者の思いどおりに2色の出力画像を得ることも可能となる。また、複数色成分の画像信号を共通とすることにより、それぞれ独立に画像信号を有する系と比較して、回路規模を小さくでき安価な処理装置を提供できる。

【0069】以上説明したように本発明によれば、入力カラー画像情報を出力する際に、ドット非混色手法(1ドット中に複数のトナー色を重ねない手法)を適用した場合でも、フルカラー画像の濃度を保存した状態でドロップカラーを無くし、かつ複数色に階調性を持たせた画像を出力することが可能となる。

【0070】さらに、赤黒2色に分離したような場合、赤黒データの生成部のパラメータの設定により、使用者の思いどおりに2色の出力画像を得ることも可能となる。

【0071】また、複数色成分の画像信号を共通とすることにより、それぞれ独立に画像信号を有する装置と比較して回路規模を小さくでき、安価な画像処理装置を提供できる。

【0072】(第2の実施例)実施例1における画像形成装置は、カラー原稿をカラーCCD等の光電変換素子により読取り、原稿上の色情報から領域等を識別し、識別された領域を異なる(例えば赤と黒)色で画像形成するものである。

【0073】具体的には、読み取ったカラー画像信号から、例えば赤成分と黒成分とを分離し、赤成分を赤色で、その他の成分を黒色で画像形成するといったように、カラー原稿を異なる2色で再生するようにした画像形成装置である。

【0074】しかしながら、実施例1に係る画像形成装置では、次のような改良すべき点があった。

【0075】領域を判別して異なる色で画像形成する画

10

20

30

40

50

像処理装置において、白黒原稿の一部に赤色の文字があるような原稿に対しては、赤色の文字を赤で再生できるといった点で効果が期待できるが、フルカラーで色分けされた原稿に対しては、2色でそれらを画像形成する（2色出力表現）と同一色になる領域が生じるという改良すべき点があった。

【0076】本発明は第2の実施例における画像形成装置は上述の点を改良したもので、フルカラー原稿であっても高精度に2色出力表現ができる。

【0077】以下に第2の実施例における画像形成装置を図面にに基づき説明する。

【0078】なお、本実施例に用いる画像形成装置における複写機の構成及び処理概略、データ処理部の概略は、実施例1で述べた画像形成装置と実質的に同一であるので省略する。

【0079】本実施例のポイントである2色分離部303の詳細について、図7を用いて説明する。

【0080】本実施例では、原稿の複写を行う前にブリスキャンを行い、画像全体の濃度分布（色分布）を調べている。これは、色分けされたフルカラーの原稿に対して、2色で出力しても異なる濃度で表現できるようにするためである。

【0081】まず始めに、上記に示した濃度分布（色分布）を求める手法から説明する。

【0082】図3の階調補正部302より出力されるデジタル画像信号の濃度データは、図7のMax・Min検出部501に入力され、それぞれの濃度データ（C、M、Y）の中での最大値、及び最小値が検出される。そして、この最大値Max（C、M、Y）及びMin（C、M、Y）は、平均濃度分布検出部503及び赤・黒データ生成部504へ入力される。さらに、平均濃度分布検出部503に入力される際にMax（C、M、Y）データからMin（C、M、Y）データを減算し、彩度データを生成する。

【0083】色相検出部502では、階調補正部302からの濃度データとMax・Min検出部401からのMinデータとを減算することにより、3色の有彩色成分から2色の有彩色成分への変換即ち3次元データから2次元データへの変換を行う。これは、色空間がマンセルの色立体等で知られているように彩度、明度、色相で表せられることから、Cyan、Magenta、Yellowの3次元データを、2次元データに変換するためである。つまり、Cyan、Magenta、Yellowの最小値であるmin（Cyan、Magenta、Yellow）が無彩色成分であることを利用して、min（Cyan、Magenta、Yellow）を各Cyan、Magenta、Yellowデータから減算し、残った情報を有彩色成分として用いている。これにより、簡単な構成で2次元の入力色空間に変換することを達成している。

【0084】このようにして変換された平面は、図8に示すような円周0°～360°上に配置され、2つの有彩色成分をベクトル合成したものと基準軸との間の角度（図8参照）が、ルックアップテーブル（ROM）を通して求められる構成となっている。この結果が色相検出部502より出力される。

【0085】以上の過程により得られた色相検出部502から得られた角度（色相）データ及びMax・Min検出部501から得られるデータに基づく彩度データが平均濃度検出部503に入力され、画像全体に使われている濃度分布（色分布）を求めている。

【0086】図9は、図7の平均濃度検出部503の詳細を示すブロック図である。

【0087】なお、平均濃度検出部503は入力画像の平均濃度をCPUが検出する際に補助するものである。

【0088】全体は、HSYNC、HVALID、CLKの同期信号を基に内部のタイミング発生部及び、CPUからの信号によって制御される。メモリ600はRAM等の書き込み可能なメモリで画像読み取り部201で読み取られた画像情報の1ライン分を記憶できる容量を備えている。601は出力制御可能なバッファでTSEL信号がLレベルの時にMax・Min検出部401からのデータに基づき彩度データであるMax-Minデータ及び色相検出部502からの色相データである角度データをメモリ600へ送る。602・603は、データセクタであり、それぞれTSEL信号によりタイミング発生部604の制御信号（アドレス、/OE、/WR、/MCS）とCPUの制御信号（アドレス、バス、/MRD、/MWR、/MCS）とを選択してメモリ600に与えることができる。

【0089】604は、タイミング発生部でCLK、HVALID、HSYNCの同期信号から制御信号を作成する。

【0090】605は、出力制御可能なバッファで、負論理入力NANDゲート607に入力している/TSEL信号、及び/MWR信号で出力制御されている。NANDゲート607が“L”レベルになった時にCPUデータ・バスからのデータをメモリ600に書き込む構成である。また、606も、出力制御可能なバッファで、負論理入力NANDゲート608に入力されている/MCS、/MRD信号で出力制御されている。NANDゲート608が“L”レベルの時にバッファ606はメモリ600から読み出されたデータをCPUデータ・バスへ送る。

【0091】609は、DタイプのフリップフロップでCPUからの制御信号CPALを1ラインの同期信号HSYNCで同期をとりTSEL信号を作成している。

【0092】図10にTSEL信号と平均濃度分布検出部403の動作状態を示す。TSEL信号は、CPUからの制御信号CPALとHSYNCとの同期がとられて

作成されている。

【0093】Max・Min検出部501からのデータに基づく彩度データ及び色相検出部502からの色相データは、TSEL信号が“L”レベルの期間でメモリに書き込まれ、TSEL信号が“H”レベルの期間でCPUによってメモリの内容が読み取られる。また、読み取りでは、CPU内のRAMの中に1ライン分(図10参照)が濃度分布(色分布)として加算される。

【0094】濃度分布及び色相の出力頻度分布作成におけるCPUでの処理を図12のフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0095】まず、メモリ600に1ライン分の画像データの書き込みが終了したか否かを判定する(ステップS1)。

【0096】書き込みが終了するまで上述の処理を同期的に繰り返す。

【0097】ステップS1において書き込みが終了したと判定されるとメモリ600から1画素分のデータを読み出す(ステップS2)。

【0098】読み出したデータに基づき濃度分布及び色相の出力頻度分布を順次作成、更新する(ステップS3)。

【0099】濃度分布作成及び色相出力頻度分布がメモリ600に書き込まれている1ライン分の全ての画像データに基づき作成されたか否かを判定する(ステップS4)。

【0100】1ライン分の全ての画像データに基づき、濃度分布及び色相の出力頻度分布が作成されるまで、ステップS2からステップS4までの処理を繰り返す。

【0101】ステップS4において濃度分布及び色相の出力頻度分布作成が終了したと判定されると、画像の全ラインに対して濃度分布及び色相の出力頻度分布作成が終了したかを判定する(ステップS5)。

【0102】全ラインに対して終了するまでステップ1からステップ5までの処理を繰り返す。

【0103】全ラインに対して終了したと判定されると濃度分布及び色相の出力頻度分布作成に関する処理を終了する。

【0104】上述のCPUでの処理において、図10に示したようにステップS1の処理に1ライン周期分の時間が掛かり、ステップS2からステップS5の処理に15ライン周期分の時間が掛かる。

【0105】したがって、本実施例では16ライン中の1ラインを用いている。即ち、画素データを間引いて濃度分布及び色相の出力頻度分布を作成する。

【0106】以上のように、図7に示した平均濃度分布検出部503を用いてCPUが各色相の濃度分布(色分布)の加算及び各色相(色相検出部502からの出力の角度データ)の出力頻度の分布の加算を求めている。さらにCPUでは画像全体の加算値を、その出力頻度で除

算することにより、画像全体に使われている平均濃度分布(色分布)を求めている。

【0107】次に、上記した本発明における2色分離の処理の流れを図13、図14及び図15のフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0108】図13において、本手法では、まずブリスキャンにより読み取られた原稿の輝度信号を階調補正部302で濃度データにした後(ステップS11)、上記で説明した平均濃度検出部503を用いてCPUが画像全体の色分布(平均濃度分布)を求め、その色分布の特徴点から、後述の方法を用いて原稿の色分布に応じた基準軸(色空間の中心から彩度方向への軸)と2色の色相方向への拡がり範囲とのパラメータを検出する(ステップS12)。続いて、その結果を2色分離部303内の赤・黒データを生成部に書き込み、原稿に応じた2色分離を行う(ステップS13)。

【0109】本手法の説明の関係上、最後に行う2色のデータ作成法(ステップS13)から説明を行い、その後、色分けされたフルカラーの原稿を2色で表現しても同一色にならないパラメータの設定法(ステップS12)について説明する。

【0110】(1)2色のデータ作成法(図14)

図6(図7)に示した階調補正部302の出力の濃度データ(Cyan、Magenta、Yellow)をMax・Min検出部501の出力のMinデータで減算することにより、2色の有彩色成分を作成し、色相データを検出する。また、濃度データ(Cyan、Magenta、Yellow)のMaxデータからMinデータを減算することにより彩度データを検出する(ステップS21)。

【0111】ここで上述の2色の有彩色成分の作成の1例を図16(1)に示す。

【0112】この例では、Yellowが最小値(無彩色成分)なので、Yellowの濃度データがブラックデータ(Bk)になり、かつ、各濃度データからYellowのデータ値が0になっている。なお、Minデータがブラックデータに置き換えるのは、濃度データの最小値が無彩色成分である事を利用したものである。

【0113】次に、ステップS12で検出された2色分離を行うためのパラメータを設定する(ステップS22)。

【0114】得られた2色の有彩色成分を設定されたパラメータに基づく色空間上の各軸(図8参照)に割り付け、赤・黒のデータを作成するわけである(ステップS23)が、まず、赤のデータ作成法から説明する。

【0115】赤イメージデータ(赤の濃度)は、図16(2)に示すように、2色の有彩色成分を色空間の各軸に割り付け、それらをベクトル合成したものとRED基準軸との間の角度 $\theta_Y$ の角度関数として求めている。つまり、RED基準軸にベクトルが近づくほど赤が濃くな

る。また、同時にベクトルが、中心から遠ざかるほどサイドの値が大きくなるため、赤が濃くなる。このようにして、赤のデータを作成すると、1つのフィルターイメージで捕らえた赤の範囲より、広範囲に赤の領域をカバーすることができ、自然な画像形成が可能となる。

【0116】ところで、実際の画像形成において、赤のデータを図16(2)に示した手法で生成し、黒を墨めきした黒、すなわち図16(1)に示したBKだけで画像を生成するとCyan側にドロップアウトカラーが生じ、自然な画像形成ができなくなってしまう。従って、本手法では、赤の補色に当たるCyanに黒を加算することにより、このドロップアウトカラーをなくしている。その黒データの作成は、赤データの作成法と基本的には同じである。

【0117】すなわち、図16(3)に示したように、2色の有彩色成分をベクトル合成したものとBlack基準軸との間の角 $\theta_b$ の角度関数として、その点の濃度を求めている。これにより、BKに加算したCyan側の黒データは、ベクトルがBlack基準軸に近づくほど黒が濃くなり、中心からベクトルが遠ざかるほど、彩度の値が大きくなるため黒が濃くなる。

【0118】従って、以上の手法で、2色のデータを作成すると、ドロップアウトカラーのない自然な画像形成が可能となる。

【0119】しかし、フルカラーで色分けされた原稿を2色で出力表現すると、同一色になる領域が生じてくることがある。例えば、図16(2)の赤イメージデータであると、RED基準軸を対称軸として、MagentaとYellowが同じ濃度になってしまうことが容易に分かる。そこで、本発明では、同一色にならないパラメータ(基準軸及び濃度の張り範囲)の設定を行うことにより、これらの同一色になる問題を解決するものである。

【0120】(2)パラメータ設定法(図15)

本発明では、同一色にならないパラメータを設定するために、平均濃度分布の検出、すなわち画像全体に使用されている色分布の検出をプリスキャン(予備走査)時に行う。このとき、画像全体の色分布の特徴が崩れない程度に、荒く間引いてサンプリングを行ってもよいが、ここでは、副走査方向に16ラインごとのサンプリング(図10参照)を行った例についてのみ説明する。

【0121】プリスキャンによって得られた濃度データ(C、M、Y)に基づき、図14のステップS21と同様に彩度データ及び色相データの検出を行う(ステップS31)。

【0122】CPU及び平均濃度分布検出部503によって画像全体の濃度分布データを作成する(ステップS32)。

【0123】作成された濃度分布データに基づき画像の特徴点を抽出し、2色分離を行う為の赤データのパラメ

ータ検出(ステップS33)及び黒データのパラメータ検出(ステップS34)を行う。

【0124】以下に、図17を例として、上述の一連の処理を詳述する。

【0125】図17(1)は、プリスキャンにより画像(原稿)全体に使用されていた色の平均濃度分布の一例を示すものである。

【0126】この例では、ピークが7つあることから、画像(原稿)全体に7色使われていたことを示している。この図17(1)において、基準軸を対称軸として左右対称の位置にある最大のピーク値のMagentaとYellowに着目すると、両方とも同じ高さのピークであるため、この2色は、同じ色の同じ濃度になってしまうことが容易に分かる(図17の(2))。

【0127】従って、このような場合、図17(3)に示すように基準軸を最大ピークのうちのどちらかに移動させることを行う。その結果、それらの2点(Magenta、Yellow)の濃度値を変えることができる。つまり、この例(図17の(3))に示したように、Magenta側にピークをずらすことにより、YellowよりMagentaの方を濃くすることができ、フルカラーで色分けされていたものを、異なる濃度で表現できるようになる(図17(4)参照)。

【0128】ここで、基準軸をYellow側でなくMagenta側にずらした理由は、同一色になった2色を比較した場合に暖色系に基準値をずらした方が、より自然な画像形成ができるためである。

【0129】ここまでの説明では、赤イメージデータが同一濃度になってしまう場合に付いてのみ説明を行ってきたが、本手法では、Cyan側に加算した黒イメージデータも、同様な手法で同一色のない濃度に変換できる。このとき、黒文字の濃度は変化しない。

【0130】また、赤・黒・基準軸の位置のみでなく赤・黒にする範囲、すなわち基準軸から何度の範囲までをその色にするのかも同時にプリスキャンの結果得られた画像の特徴に基づき求めることも可能である。

【0131】以上の結果より得られたパラメータ(赤・黒の基準軸の位置(角度)、及び赤・黒の色にする範囲(角度))を2色分離部303内の赤・黒データ生成部に書き込むことにより、2色分離時にフルカラーで色分けされた原稿に対しても、同一色のない2色のデータを生成できるようになる。

【0132】上記に示した演算が行われ、2色分離回路303から出力された赤及び黒のデータは、プリンター部に出力される。

【0133】上記第2実施例の変形例を説明する。

【0134】(1)上記の第2実施例では、プリスキャン時に副走査方向に15ラインとばしの平均濃度分布(色分布)を調べたが、本発明は、これに限定するものでなく、サンプリング間隔を主走査、副走査とも数ミ

おきにしても問題はない。このときに、画像全体の特徴が失われない程度であるならばよい。

【0135】(2) プリスキャン時間の短縮のために速度を早くしてもよい。この方が副走査方向に対して細長くサンプリングすることができ、等倍速度のプリスキャンより広範囲の領域の色分布(平均濃度分布)を求めることが可能となる。

【0136】(3) 上記第2実施例では、平均濃度分布の特徴点の検出において、得られたデータ分布から直接に基準軸などのパラメータを検出していたが、隣合うピクセル値を平均化する変換処理を施した後に行ってもよい。例えば、3ピクセルないし5ピクセルの範囲で平滑化を行った方が、判定エラーが少なくなる。

【0137】(4) 濃度データ(“0”が明るく、255が暗い)を用いて、画像全体の色分布を調べるのではなく、輝度信号(濃度データを反転させたもの)を用いて行ってもよい。輝度信号を用いて色分布を求めると、信号値が反転するが、基本的には濃度データを用いた場合の手法と大差はない。

【0138】(5) 上記第1実施例では、画像の濃度分布を出力頻度で平均化してから特徴点を抽出していたが、本発明は、これに限定したものではない。単に画像全体の濃度データ、あるいは輝度信号のヒストグラムをとり、それより特徴点を抽出することも可能である。

【0139】(6) 上記第2実施例では、赤・黒の拡がり範囲を設定するときに、2色がクロスする部分(重なり合う部分)を20度程度と固定にしていたが(図示せず)、本発明は、これに限定したものではなく、任意に画像の状態に応じて、2色のクロスする部分(2色の拡がり範囲)を変更できるものである。

【0140】(7) これまでの説明では、平均濃度分布のデータ作成を原稿色に関係なく行っていたが、原稿色に対応させてもよい。例えば暖色系の平均濃度分布と寒色系の平均濃度分布を別々に求め、それぞれに対する基準軸及び出力色の拡がり範囲を求めてもよい。

【0141】(8) 以上の説明では、フルカラーで色分けされたものを2色で出力表現しても、同一色にならない手法として、パラメータである基準軸の設定法について述べてきたが、本発明は基準軸の設定法だけに限定するものではない。つまり、基準軸は固定のままの状態、基準軸から左右に広がる色分布に勾配をつけることも可能である。例えば、Redを固定の基準軸(図8参照)としても、左右対称のMagenta側とYellow側とに色の拡がり範囲に差をつけることができるので、同一色をなくすことが可能となる。

【0142】以上に説明したように、第2の実施例によってカラー原稿画像を入力して電気信号に変換する入力手段と、前記入力手段から出力される電気信号のレベル毎に色相に対する濃度分布を求める濃度分布検出手段と、前記濃度分布の結果から前記カラー原稿画像の特徴

点を求める原稿特徴検出手段と、前記特徴点の情報からフルカラー原稿を同一色のない2色に分離する2色分離手段とを備えたので、フルカラー原稿に対して2色出力表現を行っても、ほとんど同一色のない高精度な画像形成が可能となるほか、出力されない色(ドロップアウトカラー)がない良好な出力表現が可能となる。

【0143】(第3の実施例) 第2の実施例では、フルカラー原稿を2色出力表現する際に生じる、同一色になる領域が生じるという改良点を改善するものであった。

【0144】これに対し、第3の実施例では、同様に第1の実施例において、孫コピーの際に生じる濃度低下という改良点を改善することを目的とするものである。

【0145】以下に、上述の目的をより明らかにするために本出願人の先願(公知でない)である特願平5-244735号で示されている赤黒2色分離方法をまず説明する。

【0146】原稿画像を示す濃度信号シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)から図20(a)に示すようにそれらの最小値min(CMY)、図20の場合はCの値を、C、M、Y、各信号から以下に示す式(11)、(12)、(13)の様に減算しC'、M'、Y'を形成する。

$$【0147】C' = C - \min(CMY) \dots (11)$$

$$M' = M - \min(CMY) \dots (12)$$

$$Y' = Y - \min(CMY) \dots (13)$$

この演算により色相成分は2信号によって2次元空間で表わされる。この2成分のベクトルを合成し入力画像の濃度を示すデータを検出したのが図21のPポイントである。

【0148】図22(a)に示すものはC、M、Yの軸をそれぞれ $\pi/3 \text{ deg}$ 毎にとり、色判別及び色分離を行うものである。ただし、この濃度勾配での角度(以下degと示す)は色相に対応し、 $\pi$ は $\pi(180 \text{ 度})$ のことである。黒矢印はC'成分濃度勾配式(11)を示している。さらにR成分と対称であるC'成分を先程のmin(CMY)に以下に示す式(14)の様に加えて黒成分(K)とする。

$$【0149】K = C' + \min(CMY) \dots (14)$$

次に上述のような洗顔の色分離方式における赤成分生成方法としては図23に示すようなものが考えられる。図22(b)には黒矢印でM'濃度勾配を示している。赤成分(R)は、式(15)に示す様にM'成分とY'成分を合成する。

$$【0150】R = (M' + Y') / 2 \dots (15)$$

この場合の赤成分濃度勾配を図23に示している。

【0151】この上述の方法により、入力画像信号を2次元で表すことができ、また色相を考慮した階調が得られるので原稿の特徴を保持した階調を得ることができる。

【0152】しかし、2つの改善する余地があった。

【0153】上述の方法では、赤成分の濃度の判定は式(15)によって行われている。つまり、赤成分の読み取る濃度勾配の軸となる色相は図23に示すように0deg、R方向である。しかし、赤画像を形成するために用いられるトナー色の色相は、-a deg 軸とする色相となる。例えば、0 degの赤を読み取った場合の赤成分の濃度をAとすると、出力される赤成分の濃度はA'となる。その出力された画像を再度読み取る時、即ち孫コピーの時に読み取るトナーの赤成分をBとすると以下に示す式(16)、(17)が成り立つ。

$$【0154】 A = A' \cdots (16)$$

$$B = \cos(-a) \times A'$$

$$(ただし、-\pi/3 \leq a \leq \pi/3) \cdots (17)$$

したがって、BはAより小さくなってしまいますので、上述の方法で赤黒コピーを行った時、原稿画像の方が赤成分の濃度がコピーを繰り返す度に低くなることがわかる。

【0155】以上のことから上述の技術によると、1つ目はこの複写機で生成された画像を再び複写した孫コピーの赤濃度が薄くなってしまいう問題が生じ得る。

【0156】2つ目は青黒原稿などを複写する場合には黒のみのコピーになってしまうという問題である。

【0157】青黒原稿の場合の青色は通常黒画像とは違う意味付けをされている、例えば赤画像と同様に強調の意味として原稿中に存在するものである。しかしながら青黒原稿に含まれる青インクペン等の青の色相は図23に示すように黒画像領域にあるために青画像も黒画像と同様に黒で生成されるという問題があった。

【0158】第3の実施例は、上述の点に鑑みてなされたもので、1度コピーした画像を原稿にして何度も再コピーを行う場合でも画像中の色部分の濃度が薄れることなく、また良好な階調で再現できる画像処理方法及び装置を提供することを目的とする。

【0159】また、本発明は、入力画像データにある色相を自動判別し最適な色分離用の色相に変えることにより、赤黒原稿であろうと青黒原稿であろうと2ndカラーをそのとき設定されている第2の現像色で2色コピーが行われる画像処理方法及び装置を提供することを目的とする。

【0160】また、ユーザーの求める画像を提供できる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0161】以下、図面を参照して上記目的を達成する構成の1例を第3の実施例として詳細に説明する。

【0162】(画像信号の流れ) 図18は本実施例の画像処理装置の一例を説明するブロック図で、1010は赤(R)・緑(G)・青(B)の3ラインからなるCCDセンサーでここで原稿画像を読み取りアナログ信号1020を作り出す。1030のA/D変換回路はこの信号に対しアナログ/デジタル変換を行い、1050のシェーディング補正回路によって原稿読み取り用光源の不均一性やCCDセンサー1010のビットばらつきを正

規化する。その後R、G、Bの輝度信号1060は1070のLog変換回路によってC、M、Yの濃度信号に変換される。さらに1090の色分離回路によって例えば赤黒モードの時はプリンターのトナー色である黒及び赤の画像データである黒信号K1100と赤信号R1100を生成し、1110のガンマ変換回路でプリンターの像形成特性に応じた濃度勾配補正を行う。この色分離回路109については後で詳細に説明する。また赤の画像信号1120は黒画像よりも後で現像するために、1130のタイミングコントロール回路でタイミング調整が行われる。それぞれの画像信号は1150のレーザードライバによって黒現像用レーザー光1160、赤現像用レーザー光1170に変換され画像記録を行う。

【0163】(本体構成) 図19は本実施例の画像処理装置の本体構成の1例を示す図である。901は画像の現像を行うための感光ドラムである。感光ドラムは902の黒画像用一次帯電器で均一に帯電され、916の黒現像用レーザー光によって感光ドラム上に第1の画像が形成され、904の黒画像現像器によって現像される。同様に赤画像の現像は905の赤画像用一次帯電器によって感光ドラムを再び均一に帯電し、917の赤現像用レーザー光で第2の画像である赤画像を記録する。ユーザーが赤黒コピーを選択している場合は赤現像器907で赤画像を形成し、青黒コピーを選択している場合は青現像器908で第2の画像である青画像を形成する。その後、909の紙バス上に送られてきた用紙上に912の転写帯電器によって画像を転写する。用紙上のトナーはそのまま911の熱定着器で溶融定着される。感光ドラム上に残ったトナーは910のクリーナーによって取り除かれる。

【0164】なお、本実施例に用いる画像処理装置は上述の構成に限らず第1の実施例で述べた画像処理装置を用いてもよい。

【0165】(色分離方法) 次に2色分離方法を説明する。Log変換回路1070で変換されたC、M、Yの濃度信号を上述の式(11)、(12)、(13)を用いて演算し、入力画像の濃度を示すデータを検出する。

【0166】一方、図24(a)に示すのは各2信号の最大値max(C'、M'、Y')をプロットしたもので、中心から放射状に離れるほど濃度が濃くなっている様子を示すものである。この濃度勾配から変換されたC、M、Yの濃度信号をR、Kデータまたは、B、Kデータに変換する色分離テーブルを作り出すために色分離する時の濃度勾配の軸(2nd-color Max軸)を設定する。図24(b)は2nd-color Max軸をR軸つまり0degに設定し、さらにその軸から角度が離れるほど濃度が薄くなるように以下に示す式(18)のようなコサイン演算を行った赤画像の濃度勾配を示す一例である。

【0167】

27

$$R = \max(C', M', Y') \times \cos(2\theta/3) \dots (18)$$

このコサイン演算により、滑らかな濃度勾配を得ることができる。

【0168】この濃度勾配に基づいてC、M、Yの濃度信号を所望の画像データに変換する色分離テーブルはM-Y、Y-C、C-Mのそれぞれのデータが入力される3つのテーブル702、703、704で構成される。

$$K = \max(C', M', Y') \times \cos(\pi - 2\theta/3) \dots (19)$$

上述した色分離テーブルと同様に、黒画像の濃度勾配に基づく黒画像濃度テーブルは3つのテーブル708、709、710で構成される。

【0171】赤黒コピーモードをユーザーが選択した場合は赤画像を生成するための2nd-color Max

$$R = \max(C', M', Y') \times \cos(-a + 2\theta/3) \dots (20)$$

またこの場合の黒画像を決めるためのBlack Max軸は2nd-color Max軸と対称な( $\pi - a$ ) degに軸を設け以下に示す式(21)で表される

$$K = \max(C', M', Y') \times \cos(\pi - 2\theta/3) \dots (21)$$

この黒画像の濃度勾配に基づく黒画像濃度テーブルによって変換された値に、さらにmin(CMY)を加算したものが黒画像データとなる。

【0174】画像処理装置によって出力される画像は、赤黒コピーモードの時は色分離テーブルによって変換された赤画像データと、黒画像濃度テーブルによって変換された値にmin(CMY)を加算した黒画像データによって作成される黒画像を合成したものである。

【0175】よって、読み取りの軸が出力する軸即ち、トナーの色相の軸と同一になるので、孫コピーの赤濃度が薄くなるようなことはなく忠実な画像再現が可能となる。また、赤画像、黒画像共に良好な階調が得られる。

【0176】また、青黒コピーモードの時は、図21に示す青画像を読み取り軸(2nd-color Max 2の軸)と黒画像を読み取る軸を対称にするので、青画像が黒画像として出力されることはなく、良好な階調を持った青画像として再現される。

【0177】次に、この処理を行うハードブロック図を図26に示す。C、M、Yの画像データを701のminデータ演算回路に入力し、それぞれの演算後のデータC、M、Y、min(CMY)を算出すると同時にこれらの信号のうちどの2色を使ってデータを求めるかの選択信号であり第2の画像データについての選択信号707、黒画像データについての選択信号711を生成する。色成分を示すC、M、Yの画像データからの濃度データを得るためのテーブル702、703、704を通し、C、M間にデータがある場合はCMテーブル702の出力を705の選択信号707によって制御されるマルチプレクサーによって選択し、M、Y間にデータがある場合はMYテーブル703をY、C間にデータがある場合はYCテーブル704をそれぞれ選択信号707によって選択し2nd Colorデータ706を得る。

28

\*【0169】図24(C)は黒画像濃度勾配の軸(Black Max軸)は2nd-color Max軸と対称なC軸つまり、 $\pi$  degに設定した以下に示す式(19)で示されている黒画像濃度勾配を示す図である。

【0170】

※x軸を図24(b)に示されている赤画像領域の-a degの角度に取り、赤色を形成する所望のトナーの色相に一致させ以下に示す式(20)で表される図25(a)に示すような濃度勾配を得る。

【0172】

★図25(b)に示すような濃度勾配を得る。

【0173】

同様に黒画像データのテーブル708、709、710を持ち712の選択信号712によって制御されるマルチプレクサーで3データから1つを選び、713の加算回路でminデータ演算回路701で得られたmin(CMY)と加算して黒画像データ714を得る。

【0178】よって、読み取りの軸が出力する軸即ち、トナーの色相の軸と同一になるので、孫コピーの赤濃度が薄くなるようなことはなく忠実な画像再現が可能となる。また、赤画像、黒画像共に良好な階調が得られる。

【0179】また青黒コピーモードをユーザーが選択した場合も赤黒コピーモードの時と同様に、青画像を生成するために図21に示す様な2nd-color Max 2の軸をb degの角度に取り、青トナーの色相に一致させ、Black Max軸は2nd-color Max 2の軸と対称な( $\pi - b$ ) degの角度に取る。

【0180】それにより孫コピーの青濃度が薄くなったり、青色が黒画像領域と判別されまっ黒になったりすることはなく忠実な画像再現が可能となる。

【0181】(第3の実施例の変形例1)以下、図面を参照して本願の第3の実施例の変形例を詳細に説明する。

【0182】変形例の画像処理装置の全体構成は、図18と同様である。前記第3の実施例と同様に1070のLog変換回路によって変換されたC、M、Yの濃度信号を上述の式(11)、(12)、(13)を用いて演算し、入力画素の濃度を示すデータを検出する。

【0183】原稿プリスキャン時には、原稿画像中のサンプル画素からこの2成分のベクトルを演算し、図27の815の色相角度抽出テーブルによって色相角度を求める。そして816のヒストグラムメモリー内のデータをカウントアップする。そこで得られた色相ヒストグラ

ムの例を図 28 に示す。このヒストグラムのピークを求め、その角度（この場合  $a \text{ deg}$ ）を図 21 に示す 2nd Color Max の軸を最大濃度となるような図 25 (a) で示される濃度勾配に基づいた色分離テーブルをコントローラ 817 によりテーブル 802、803、804 で作り出す。また黒画像濃度勾配は 2nd Color Max の軸と  $pi \text{ deg}$  反対の軸を Black Max 軸とし図 25 (b) の様に構成し、この黒画像濃度勾配に基づいてテーブル 808、809、810 を作成し、このテーブルにより得られた黒画像濃度と  $min \text{ (CMY)}$  を加算したものを最終的な黒画像濃度とする。

【0184】これにより赤黒原稿が自動的に赤黒コピーとして再現される。また孫コピーを行う場合にも原稿内の赤濃度が薄くなるようなことはなく忠実な画像再現が可能となる。

【0185】また、青黒原稿をコピーした場合にも同様にヒストグラムを取り（図 28）そのピークとなる角度から、図 21 に示す様な 2nd-color Max 2 の軸を  $b \text{ deg}$  の角度に取り、原稿中の 2nd Color の色相に一致させる。それにより画像処理装置本体にセットされた 2nd Color 用現像器が赤色のものであった場合でも青黒原稿が良好な階調を持った赤黒コピーとして再現される。

【0186】この場合、原稿とは一見異なるが青黒原稿内の青画像が持つ強調としての情報は、黒画像に対する赤画像として間違いなく伝えられる。

【0187】また本実施例で説明したプリスキャンを行う色分離用色相角度自動設定方法と、実施例 3 で説明したプリスキャンを行わずにユーザーの指定した 2 色モードにより自動的に色分離用色相角度設定する方法の 2 つの方法はユーザーが自分でどちらかを操作部 818 によって選択可能としても構わない。

【0188】（第 3 の実施例の変形例 2）以下、図面を参照して第 3 の実施例の変形例 2 を詳細に説明する。

【0189】複数の色が存在する原稿に対して最適な 3 色コピーを行う方法について赤、黒、青の 3 色コピーの場合を用いて説明する。

【0190】原稿プリスキャン時には、原稿画像中のサンプル画素から前記 C、M、Y の内残っている 2 成分のベクトルを算出し、図 27 における 815 の色相角度抽出テーブルによって色相角度を求め出す。そして 815 のヒストグラムメモリー内のデータをカウントアップする。そこで得られた色相ヒストグラムを図 29 に示す。このヒストグラムの中で赤画像領域、青画像領域の各領域の中で最も大きなピークを求める。この場合赤画像領域での最大ピークの角度は  $a \text{ deg}$  であり、青画像領域での最大ピークの角度は  $b \text{ deg}$  である。このピークに基づいてコントローラ 817 により各テーブルを書き換える。画像処理装置が上述した図 2 の様な場合で

は、1 度に 3 色を現像することができないので、まず 1 回目の画像形成では赤黒の 2 色を用紙上に形成する。赤画像用には図 21 に示す 2nd Color Max 軸を最大濃度となるような濃度勾配を示す図 25 (a) に基づいた色分離テーブルを作り出す。一方、黒画像の濃度は  $min \text{ (CMY)}$  のみとする。

【0191】この画像形成を図 19 の黒画像レーザー 1160 と赤画像レーザー 1170 で行い用紙上に 2 色の画像を形成する。この用紙は一旦定着器 911 で熱定着され、さらに青画像を転写するために多重転写用バス 913 を通る。青画像用にはヒストグラムのピークから得られた角度から、図 22 (a) に示す様な 2nd-color Max 2 の軸を  $b \text{ deg}$  の角度に取り、濃度勾配図 22 (c) に基づいた色分離テーブルを作り出す。また 908 青現像器は 907 の赤現像器と入れ替わり 1170 のレーザーにより青画像の形成を行う。この用紙を再度定着することで赤、青、黒の 3 色コピーが完成する。

【0192】よって、黒画像の濃度を  $min \text{ (CMY)}$  とするので、黒画像の影響が小さくなる。

【0193】また、濃度勾配の軸をヒストグラムから判断するので、赤画像、青画像共に良好な階調で画像が再現される。

【0194】（第 3 の実施例の変形例 3）以下、図面を参照して第 3 の実施例の変形例 3 を詳細に説明する。

【0195】本実施例の画像処理装置のフローチャートを図 30 に示す。

【0196】S100 では、コピー動作を行うことが指示されているか判定する。S2 では、カラーモードが白黒モードか判定される。S200 で白黒モードと判定された場合、S300 で通常の黒画像コピー動作を行う。

【0197】S200 においてカラーモードと判定された場合、S400 では、原稿画像データを色分離する際に用いる色相を色剤の色相に合わせ固定してある色相固定モード（出力画像依存モード）もしくは、原稿画像データの色相自動読み取りにより原稿画像の特徴を最も良く表す色相を判別し色分離する際に用いる色相に合わせる入力画像依存モードにするか判定する。

【0198】S400 において、色相固定モードと判定された場合は、S500 でカラーモードが 2 色か 3 色かを判定する。

【0199】S500 においてカラーモードが 2 色と判定された場合、S600 では、判定された色相に基づいて原稿画像データを色分離処理し赤、黒画像データに分離する。S700 では、色分離された画像データに基づいて赤、黒の画像形成を行う。

【0200】S500 においてカラーモードが 3 色と判定された場合、S800 では、判定された色相に基づいて原稿画像データを色分離処理し赤、青、黒画像データに分離する。S900 では、色分離された赤、黒画像デ



ータに基づいて赤、黒の画像形成を行う。S1000では、赤、黒の画像形成された同じ紙上に色分離された青画像データに基づいて青の画像形成を行う。

【0201】S400において、入力画像依存モードと判定された場合は、S1100では、原稿読み取りブリスキャンを行う。S1200では、サンプルポイント画素でヒストグラムを作成する。S1300では、カラーモードが2色か3色かを判定する。

【0202】S1300において、カラーモードが2色と判定された場合は、S1400では、黒画像以外の画像の特徴を最も良く表す色相を検出する。

【0203】S1300において、カラーモードが3色と判定された場合は、S1500では、赤画像領域と青画像領域において各画像の特徴を最も良く表す色相を検出する。

【0204】上述のS200、S400、S500、S1300においてのモード選択は操作部818によって行われる。

【0205】以上の処理順序で画像処理を行うことにより、1度コピーした画像を原稿にして何度も再コピーを行う場合でも画像中の色部分の濃度が薄れることなく、また良好な階調で再現できる。

【0206】また、入力画像データにある色相を自動判別し最適な色分離用の色相に変えられるために、赤黒原稿であろうと青黒原稿であろうと2ndカラーをそのとき設定されている第2の現像色で2色コピーが行うことができる。

【0207】また、3色コピーでも上述の効果が得ることができる。

【0208】なお、色分離する時の濃度勾配は本実施例と違っても構わない。

【0209】また、本願発明の画像処理装置は自機で原稿画像を入力するものに限らず、例えばIPU等の外部器機から画像データをされても構わず、その際の色空間もR、G、B色空間に限らず、C、M、Y色空間、Y、I、Q色空間等の色空間でも構わない。

【0210】また、色分離処理を上述した色分離方法に基づいてソフト上で行っても構わない。

【0211】また、上述の色分離処理を行う色空間をC、M、Y色空間に限らず例えば、R、G、B色空間等の色空間でも構わない。

【0212】また、図24、図25に示すようにテーブルを3つ使用せず、1つのテーブルで処理を行っても構わない。

【0213】また、色分離する画像領域は、赤、青、黒に限らず例えば緑等の画像領域でも構わない。

【0214】また、画像形成色は、赤、青、黒に限らず例えば緑等の画像形成色でも構わない。

【0215】また、色分離手段において画像データの色分離のために用いる色相を画像形成する際に用いる色剤

の色相に完全に一致させることに限らずその近傍でも構わない。

【0216】以上のように、第3の実施例によれば、入力画像データを複数色画像データに色分離を行う色分離手段を有し、前記色分離手段において前記画像データを前記色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に一致させることにより、1度コピーした画像を原稿にして何度も再コピーを行う場合でも画像中の色部分の濃度が薄れることなく、また良好な階調で再現できる。

【0217】また、入力画像データから色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を判別する判別手段と、前記判別結果に基づく色分離手段を有し、前記色分離手段において前記画像データを前記濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に一致させることにより、入力画像データにある色相を自動判別し最適な色分離用の色相に変えられるために、赤黒原稿であろうと青黒原稿であろうと2ndカラーをそのとき設定されている第2の現像色で2色コピーが行うことができる。

【0218】また、出力画像依存モードと、入力画像依存モードを有し、前記2つのモードを切り替えるモード切り替え手段を有することにより、ユーザーの求める画像を提供できる。

【0219】(第4の実施例) 上述した実施例1から3の画像処理装置は色情報を識別する際に用いるパラメータが固定もしくは、入力原稿をブリスキャンし抽出された特徴点に基づき自動設定されるため、ユーザの用途に応じて色情報を分離することができないという改良点があった。

【0220】本実施例は上述の点に鑑みてなされたものであり、画像の特徴もしくはユーザの用途に応じて正確に色情報を色分離することを目的とする。

【0221】また、空間領域及び濃度変化率を設定することにより、入力画像データに対して最適な色分離を行うことを目的とする。

【0222】さらに、ユーザの用途に応じて色分離範囲を設定できるようにすることを目的とする。

【0223】以下、図面を参照して第4の実施例を詳細に説明する。

【0224】(複写機の構成) 図31は本実施例に係る画像処理装置の一例を説明する断面構成図で、2100は複写装置本体、2180は原稿の自動給紙を行う循環式自動原稿送り装置(以下RDFと記す)、2190は仕分け装置すなわちソータであり、これらRDF2180とソータ2190は本体に対して自在に組み合わせ使用できるようになっている。

【0225】以下に上述の画像処理装置の動作について説明する。

【0226】図31において、2101は原稿載置台としての原稿台ガラスで、2102は原稿照明ランプ21

10

20

30

40

50

03、走査ミラー2104等で構成されるスキヤナで、不図示のモータによりスキヤナが所定方向に往復走査されて原稿の反射光を走査ミラー2104～2106を介してレンズ2108を透過してCCDセンサ2109に結像する。

【0227】2107はレーザ、ポリゴンスキヤナ等で構成された露光制御部で、イメージセンサ部2109で電気信号に変換され後述する所定の画像処理が行われた画像信号に基づいて変調されたレーザ光2128、2129を感光体ドラム2110に照射する。

【0228】感光体ドラム2110の回りには1次帯電器2112、赤現像器2121、黒現像器2122、転写帯電器2118、クリーニング装置2116、前露光ランプ2114が装備されている。画像形成部2126において、感光体ドラム2110は不図示のモータにより図に示す矢印の方向に回転しており、1次帯電器2112により所望の電位に帯電された後、露光制御部2120からのレーザ光2129が照射され、赤データの静電潜像が形成される。感光体ドラム2110上に形成された静電潜像は、赤現像器2121により現像されてトナー像として可視化される。つづいて、露光制御部2120からのレーザ光2129が感光体ドラム2110上に照射され、黒データの静電潜像が形成される。感光体ドラム2110上に形成された静電潜像は、黒現像器2122により現像されてトナー像として可視化される。一方、上段カセット2131あるいは下段カセット2132からピックアップローラ2133、2134により給紙された転写紙は、給紙ローラ2135、2136により本体に送られ、レジストローラ2137により転写ベルトに給送され、可視化されたトナー像が転写帯電器2118により転写紙に転写される。転写後の感光体ドラムは、クリーナー装置2116により残留トナーが清掃され、前露光ランプ2114により残留電荷が消去される。

【0229】転写後の転写紙は転写ベルト2130から分離され、定着前帯電器2139、2140によりトナー画像が再帯電され定着器2141に送られ加圧、加熱により定着され、排出ローラ2142により本体2100の外に排出される。

【0230】2138はレジストローラから送られた転写紙を転写ベルト2130に吸着させる吸着帯電器であり、2139は転写ベルト2130の回転に用いられると同時に吸着帯電器2138と対になって転写ベルト2130に転写紙を吸着帯電させる転写ベルトローラである。

【0231】2143は転写紙を転写ベルト2130から分離しやすくするための除電帯電器であり、2144は転写紙が転写ベルト2130から分離する際の剥離放電による画像乱れを防止する剥離帯電器であり、2139、2140は分離後の転写紙のトナーの吸着力を補

い、画像乱れを防止する定着前帯電器であり、2145、2146は転写ベルト2130を除電し、転写ベルト2130を静電的に初期化するための転写ベルト除電帯電器であり、2147は転写ベルト2130の汚れを除去するベルトクリーナである。

【0232】2148は転写ベルト2130上に給紙された転写部材の先端を検知する紙センサであり、紙送り方向（副走査方向）の同期信号として用いられる。

【0233】本体2100には、例えば4000枚の転写紙を収納し得るデッキ2150が装備されている。デッキ2150のリフト2151は、給紙ローラ2152に転写紙が常に当接するように転写紙の量に応じて上昇する、また、100枚の転写紙を収容し得るマルチ手差し2153が装備されている。

【0234】さらに、図31において、2154は排紙フラップであり、両面記録側ないし多重記録側と排出側（ソータ）の経路を切り替える。排出ローラ2142から送り出された転写紙は、この排紙フラップ2154により両面記録側ないし多重記録側に切り替えられる。また、2158は下搬送パスであり、排出ローラ2142から送り出された転写紙を反転パス2155を介し転写紙を裏返して再給紙トレイ2156に導く。また、2157は両面記録と多重記録の経路を切り替える多重フラップであり、これを左方向に倒すことにより転写紙を反転パス2155に介さず、直接下搬送パス2158に導く。2159は経路2160を通じて転写紙を感光体ドラム2126側に給紙する給紙ローラである。2161は排紙フラップ2154の近傍に配置されて、この排紙フラップ2154により排出側に切り替えられた転写紙を機外に排出する排出ローラである。両面記録（両面複写）や多重記録（多重複写）時には、排紙フラップ2154を上方に上げて、複写済みの転写紙を搬送パス2155、2158を介して裏返した状態で再給紙トレイ2156に格納する。このとき、両面記録時には多重フラップ2157を右方向へ倒し、また多重記録時にはこの多重フラップ2157を左方向へ倒しておく。次に行う裏面記録時や多重記録時には、再給紙トレイ2156に格納されている転写紙が、下から1枚づつ給紙ローラ2159により経路2160を介して本体のレジストローラ2137に導かれる。

【0235】本体から転写紙を反転して排出する時には、排紙フラップ2154を上方に上げ、フラップ2157を右方向へ倒し、複写済みの転写紙を搬送パス2155側へ搬送し、転写紙の後端が第1の送りローラ2162を通過した後に反転ローラ2163によって第2の送りローラ側へ搬送し、排出ローラ2161によって、転写紙を裏返して機外へ排出される。

【0236】（処理概略）図32は本実施例に係る画像処理装置の一例を示すブロック図である。

【0237】画像読み取り部2201は、CCDセンサ

2109、アナログ信号処理部2202等により構成され、レンズ2108を介しCCDセンサ2109に結像された原稿画像は、CCDセンサ2109によりR

(赤)、G(緑)、B(青)のアナログ電気信号に変換される。変換された画像処理部に入力され、R、G、B、の各色毎とにサンプル&ホールド、ダークレベルの補正等が行われた後にアナログ・デジタル変換(A/D変換)され、デジタル化されたフルカラー信号は、画像処理部2203に入力される。

【0238】画像処理部2203では、画像読み取り部2201から出力されたRGB信号に対してシェーディング補正、色補正、Y補正等の読み取り系で必要な補正処理や、スムージング処理、エッジ強調、色分離処理、その他の処理、加工等を行い、プリンタ部2204に黒データと赤データ等のその他の色データを出力する。

【0239】プリンタ部2204は、図31の断面構成図により説明した、レーザ等からなる露光制御部2120、画像形成部2126、転写紙の搬送制御部等により構成され、入力された画像信号により転写紙上に画像を記録する。

【0240】また、CPU回路部2205は、CPU2206、ROM2207、RAM2208等により構成され、画像読み取り部2201、画像処理部2203、プリンタ部2204等を制御し、本装置のシーケンスを統括的に制御する。

【0241】特に、操作部2300で設定されたパラメータに基づき画像処理部2300における色分離処理等の画像処理を制御する。

【0242】(画像処理部)次に、画像処理部2203は上述の実施例と画像処理部の概略は同一であるが一応説明する。図33は、画像処理部2203の構成の一例を示したブロック図である。

【0243】図2のアナログ信号処理部2202より出力されるデジタル画像信号は、シェーディング補正部2301に入力される。シェーディング補正部2301では、原稿を読み取るセンサのばらつき及び、原稿照明用ランオウの配光特性の補正を行っている。補正演算された画像信号は、輝度信号から、濃度データに変換するために、階調補正部2302に入力され、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)で表される濃度画像データを作成する。濃度データに変換された画像信号は、2色分離部2303に入力され、プリンタ部のトナー色である赤及び黒の画像データに変換される。本実施例の特徴部分である2色分離部2303の一例を図34を用いて詳細に説明する。

【0244】(2色分離部)階調補正部2302から出力されるC、M、Yの濃度信号は、Max・Min検出部2401へ入力され、最大濃度色及び最小濃度色の値が求められる。このMax・Min検出部は、図6、図7に示すように2601・2602・2603及び27

01・2702・2703によって、(C、M)(M、Y)(Y、C)の各々の組の組の大きさを判別して、その結果を2604及び2704で比較して、セレクト2605及び2705を用いて、最大値もしくは最小値を出力する構成となっている。

【0245】一方、階調補正部2302の出力C、M、Yは、Max・Min検出部2401から出力されるMinデータで各々減算され、有彩色成分のみが色相検出部2402へ入力される色相を示す角度が検出される構成となっている。色相検出部2402は基本的にROMで構成されているが、構成の考え方の一例を図38に示す。

【0246】C、M、Y濃度データから図37に示したMin検出部で検出されたMin(C、M、Y)を減算し2801に入力する。2801は、入力されたデータの内0以外のデータをX、Yデータとして出力する。以上の処理により入力された3次元の濃度データをX、Yデータで表される2次元のデータに変換することができ、以下に示すように簡単に色分離処理を行うことができる。

【0247】また、2801で色空間をC、M、Yによって3等分に分割した色空間領域であるMC領域、CY領域、YM領域のいずれの色空間領域に入力データが存在するかを示す制御信号を角度変換部2804に出力する。

【0248】2802は、入力されたX、Yデータに基づき式1で表される演算を行う。2803は2802により0~90degの範囲で出力された角度を今回用いた色空間領域に投影するために0~120degの角度に式2を用いて正規化する変換を行う。

$$\theta_1 = \tan^{-1}(Y/X) \cdots (31)$$

【0249】

【外1】

$$\theta_2 = \theta_1 \left( \frac{2\pi/9}{\pi/2} \right) \cdots (32)$$

【0250】更に、2803から出力された $\theta_2$ を2801から出力された色空間領域を示す制御信号に基づき2804でRed軸を0degとし色空間を360degで示した色空間上の値 $\theta_3$ に変換する。

【0251】以上の色相検出部2402の一連の処理により入力されたCMY濃度データの有彩色部分の色相を $\theta_3$ として表すことができる。

【0252】色相検出部2402及びMax・Min検出部2401からの出力は、赤・黒データ生成部2403へ入力されて、色相レベルでの同一色のない2色成分が生成される。

【0253】以下に、赤・黒データ生成部を図35及び図39を用いて説明する。

【0254】図35は赤・黒データ生成部の1例を示すブロック図であり、図39が今回用いた色空間に於ける

パラメータの一例を示す図である。

【0255】図35の赤・黒データ生成部は、Max・Min検出部2401から出力されるMaxとMinと色相検出部2402から出力される $\theta_3$ のデータをを用いて、2色のデータを生成する。

【0256】まず、2502のパラメータを、図39を用いてRedパラメータを用いて説明する。Red基準軸(SRD)は、Redの濃度が最大になる箇所であり、例えば30degである。そして、その基準軸から徐々に濃度が薄くなっていく範囲がRed広がり角(WRDL/WRDR)であり、濃度の変換率に影響を与える。例えば、90deg/150degとする。この最大広がり角の箇所で濃度が0となる。尚、SRD及びWRDL、WRDRは操作部300でユーザが用途及び好みに応じて設定することができる。換言すると、ユーザがRedの濃度を最大にする箇所及び基準軸からの濃度の変化率を基準軸に左右を独立に即ち、基準からの濃度変化を左右非対称に設定することができる。

【0257】よって、ユーザの要望に応じた色分離を行うことができ、ユーザの要望に応じた出力画像を得ることができる。

【0258】BlackパラメータについてもRedパラメータと同様に設定される。つまり、Blackの基準軸(SBK)が、Blackの濃度が最大となる箇所であり、例えば120degである。そして、そこから、徐々に濃度が薄くなっていく範囲をBlack広がり角(WBK)である。例えば120degである。

【0259】以上述べたようなパラメータを設定することにより、マゼンダ前後のRedからBlueの範囲で黒と赤の2色の色が混色する範囲が生じた色相レベルでの同一色になる箇所が無くなり、原稿の色味に近い画像を2色で表すことができる。また、Red基準軸からの濃度が左右非対称にできるため、Yellow側の濃度変化率を下げるなど、人間の視覚特性に基づき出力表現することができる。

【0260】Redの濃度を最大にする箇所及び基準軸からの濃度の変化率を基準軸の左右を独立に即ち、基準からの濃度変化を左右非対称に設定することができる。

【0261】よって、ユーザの要望に応じた色分離を行うことができ、ユーザの要望に応じた出力画像を得ることができる。

【0262】BlackパラメータについてもRedパラメータと同様に設定される。つまり、Blackの基準軸(SBK)が、Blackの濃度が最大となる箇所であり、例えば120degである。そして、そこから、徐々に濃度が薄くなっていく範囲をBlack広がり角(WBK)である。例えば120degである。

【0263】以上述べたようなパラメータを設定することにより、マゼンダ前後のRedからBlueの範囲で黒と赤の2色の色が混色する範囲が生じた色相レベルでの

同一色になる箇所が無くなり、原稿の色味に近い画像を2色で表すことができる。つまり、フルカラー原稿に対して、同一色がない2色出力表現ができるような、各領域毎に最適な2色分離パラメータを設定することにより、ブリスキャンなしでも画像の特徴またはユーザの用途に応じた同一色のない2色出力表現が可能となる。つまり、プロダクティビティを落とさずに2色出力表現が可能となる。

【0264】また、Red基準軸からの濃度が左右非対称に出来るため、Yellow側の濃度変化率を下げるなど、人間の視覚特性に基づき出力表現することができる。

【0265】図35に戻って説明を続ける。

【0266】セレクト502へ入力された角度 $\theta_3$ が、図39で示した空間のSRD-WRDR領域、SRD-WRDL領域及びWBK領域で該当する領域をセレクト502で分類し、2503/2504/2505の各々領域に応じた重みづけのパラメータを算出し、角度 $\theta_3$ をユーザの設定に基づき算出したパラメータ即ち変化率に基づき変換し、各々 $\theta_{RR}$ 、 $\theta_{RL}$ 、 $\theta_{BK}$ を出力する。セレクト2506はセレクト2502の分類に基づき、入力信号 $\theta_{RR}$ または $\theta_{RL}$ を選択し、 $\theta_R$ として2507に出力する。一方、2505の出力を $\theta_{BK}$ として2508に出力する。

【0267】2507及び2508では $\theta_R$ 及び $\theta_{BK}$ をcos変換して2509及び2510に出力している。2509は、2507からの入力データの色相に基づく重み付けしたパラメータ値と2501からの入力データの有彩色量つまり彩度に基づいた出力を掛けたものを出力する。一方、2510は、2508からの入力データの色相に基づき、重み付けしたパラメータ値と2501からの入力データの有彩色量つまり彩度に基づいた出力を掛け合わせ、さらにmin(r, g, b)の値即ち、入力データの無彩色量を足し合わせたものを出力する。この足し合わせるmin(r, g, b)無彩色成分を黒で出力するためである。この結果が、Red Image及びBlack Imageとなって2403から出力される構成となっている。

【0268】したがって、2509から出力されるRed Imageは入力データの有彩色部分の色相、彩度及び入力されたパラメータによって設定された濃度変化率に基づいた入力データの階調を保存したイメージデータとなる。

【0269】また、2511から出力されるBlack Imageは入力データに色相、彩度及び無彩色量に基づいた入力データの階調を保存したイメージデータとなる。

【0270】以上のことより、原稿画像の階調及び色味を黒及び赤によって表すことができる。

【0271】尚、Red及びBlack Imageデ

10

20

30

40

50

ータの一方に対して、バッファメモリ304によって、所定時間の遅延が行われる。これは、赤色イメージ、及び黒色イメージを露光する感光体の物理的な位置ズレを補正するためのものである。遅延されたデータは、このバッファメモリで、所定時間遅延された後、プリンタ部2204に出力される。

【0272】(第4の実施例の変形例) 上述の実施例で用いた色空間は、図39に示したようなものであり均等色空間ではなかったが、本発明はこれに限定するものではなく $L^* a^* b^*$ 、 $L^* v^* v^*$ 等の均等色空間など10の他の色空間でも同様な処理が可能である。

【0273】また、上記実施例においてBlack Imageは、基準軸に対して左右対称で示したが、本発明はこれに限定するものではなく、Red Imageの様に左右非対称にすることも可能である。このようにすることで、より自由度の高い出力表現が可能となる。

【0274】また、赤黒データ生成部(2色データ生成部)におけるデータ生成法は、実施例1で示した濃度変化率の係数を $\cos$ 関数だけに限定するものではなく、 $\cos^2$ 関数や $\cos^3$ 関数または $e^x$ 関数など他の関数を用いても同様な処理が可能である。

【0275】また、上述の実施例では赤と黒を用いて出力したが本発明はこれに限らず例えば青と黒、赤と青等の他の2色の組み合わせでも構わない。

【0276】また、上述の実施例では赤と黒の2色を用いて出力したが、本発明はこれに限らず例えば赤と青と黒等の特定の3色で出力しても構わない。

【0277】なお、3色でもよい。

【0278】以上のように画像の特徴もしくはユーザの用途に応じて正確に色情報を色分離することができる。

【0279】空間領域及び濃度変化率を設定することにより、入力画像データに対して最適な色分離を行うことができる。

【0280】さらに、ユーザの用途に応じて色分離範囲を設定できる。

【0281】(第5の実施例) 以下、色判別を行ってパターン画像として出力する画像処理装置において、色判別用のセンサを用いずに色のついた部分を明確にすることができる画像処理装置を説明する。

【0282】図40は、本発明の第5実施例に係る画像処理装置(複写機)の全体構成を示す概略ブロック図である。

【0283】CCDイメージセンサ3701のほか増幅回路3702、A/D変換器3703、黒補正回路3704、白補正回路3705、輝度信号生成部3706、パターン発生回路3707、パターン合成回路3708、LOG変換部3709、画像データサンプリング部3710及びCPU3711を備えている。

【0284】CCDイメージセンサ3701からはアナログ画像信号が出力され、それらは増幅回路3702に

より増幅された後、A/D変換器3703により8ビットのデジタル信号に変換される。そして、黒補正回路3704及び白補正回路3705は、画像信号に対して、それぞれ黒レベル補正と白レベル補正(シェーディング補正)を行う。

【0285】LOG変換器3709は、パターン合成回路3708の出力信号(輝度信号)を濃度信号に変換してプリンタ部へ出力する。この場合、濃度信号への変換は、 $\gamma$ 特性(露光に対する感度の非直線性)を補正するような形で行う。

【0286】図41は、黒補正回路3704のブロック図である。

【0287】A/D変換されたCCDイメージセンサ3701からのデジタル画像信号は、CCDイメージセンサ3701に入力される光量が微少のときは、図41に示すように画素間のばらつきが大きく、これをそのまま画像として出力すると、画像のデータ部分にスジやムラが生ずる。そこで、図40の黒補正回路で画素間のばらつき等を補正する。

【0288】すなわち、原稿読み取り動作に先立ち、原稿照明ランプ3103や走査ミラー3104等で構成されるスキャナを、原稿台ガラス3101の先端部の非画像領域に配置された均一濃度の黒色板の位置に移動し、原稿照明ランプ3103を点灯し、黒色板にて反射された黒レベルの画像信号を黒補正回路に入力する。

【0289】この黒レベルの画像信号の1ライン分を黒レベルRAM3801に格納すべく、セレクト3802でAを選択し(制御線d)、ゲート3803を閉じ(制御線a)、ゲート3804を開いて(制御線b)、データ線3805、3806、3807を接続する。

【0290】一方、黒レベルRAM3801のアドレス入力3808には、ライン同期信号であるHSYNCで初期化され、画素クロック信号であるVCLKをカウントするアドレスカウンタ3809の出力3810が入力されるべく、セレクト3811でAが選択される(制御線c)。

【0291】これにより、黒色板にて反射された黒レベルの1ライン分の画像信号が、1画素ごとにアドレス付けられて黒レベルRAM3801に黒色基準データとして格納される。

【0292】原稿の実際の画像データを読み取る場合には、黒レベルRAM3801は、データ読みだしモードとなる。すなわち、ゲート3804を閉じ(制御線b)、ゲート3803を開き(制御線a)、セレクト3812をA出力とすることにより、データ線3807、3813の経路で、黒レベルRAM3801内の黒基準値データを減算器3814のB入力に入力する。

【0293】この際、減算器3814のA入力には原稿の実際の画像データが入力されるが、原稿の実際の画像データの1ライン分が減算器3814のA入力に入力さ

れるごとに、減算器3814のB入力には、黒レベルRAM3801内の1ライン分の黒基準値データが繰り返し入力される。また、減算器3814には、上記の2つのデータが1画素分ずつ同期をとって入力される。

【0294】そして、減算器3814は、原稿の実際の画像データから黒基準値データを減じて黒補正を行い、その黒補正データをデータ線3815から出力する。例えば、i番目の画素について、原稿の実際の画像データを $B_{in}(i)$ 、黒基準値データを $DK(i)$ とすると、黒補正データ $B_{out}(i)$ は、 $B_{out}(i) = B_{in}(i) - DK(i)$ となる。

【0295】なお、黒補正のための各セレクトゲートの制御線a、b、cは、CPU3711のI/Oとして割り当てられたラッチ3816を使用して、CPU3711により制御される。また、セレクト3802、3811、3812をB選択とすることにより、CPU3711は黒レベルRAM3801をアクセスし得るようになる。

【0296】図42は、白補正回路3705のブロック図であり、この白補正回路3705では白レベル補正（シェーディング補正）を行う。原稿に実際の画像データを読み取る場合には、CPU3711は、ゲート3851を閉じ（制御線b）、ゲート3852を開き（制御線a）、セレクト3853をA出力とすることにより、データ線3854、3855の経路で、補正係数RAM3856内のシェーディング補正係数 $FFH/W_i$ を乗算器3857のB入力に入力する。

【0297】この際、乗算器3857のA入力には原稿の実際の画像データが入力される。そこで、乗算器3857は、原稿の実際の画像データ（ $D_i$ ）とシェーディング補正係数 $FFH/W_i$ とを乗算して白補正を行い、その白補正データをデータ線3858から出力する。

【0298】このようにして、画像入力系の黒レベル感度、CCDイメージセンサ3701の暗電流バラツキ、CCD3701の感度バラツキ、光学系光量バラツキ、白レベル感度等に起因する黒レベル、白レベルのばらつきを補正し、主走査方向にわたって白黒とも均一に補正された画像データが得られるようにしている。この黒補正及び白補正がなされた画像データ $B_{out}$ 、 $G_{out}$ 、 $R_{out}$ は、輝度信号生成部3706に出力される。

【0299】パターン合成回路3708より出力された図形パターン信号（輝度信号）は、Log変換部3709により濃度信号に変換される。この輝度/濃度変換は、Log変換部3709内のRAMに形成されたlookupアップテーブル（Logテーブル）に基づいて行われ、濃度信号に変換された画像データ（図形パターン信号）はプリンタ部へ出力される。なお、Logテーブルの情報は、図39に示したCPU3711により書き込

まれる。

【0300】次に、本実施例における実際の画像処理手法を説明する。

【0301】ここでは、8ビットの輝度信号 $OOH \sim FH$ を10Hごとに分割し、3次元テーブルのパラメータに割り当てている（図43）。3次元テーブルのパラメータは、図44に示すようにXがパターン間隔（密度）、Yがパターン濃度、及びZがパターン面積である。もし、出力装置が2値プリンタやファクシミリ等の階調性の出せない出力装置の場合は、Yを“0”としてXとZの2次元テーブルに変換すればよい。

【0302】図45はパターンを三次元パラメータで変化した場合の画像の様子を示す図である。

【0303】本実施例では、パターンを斜線にしたが、パターンは例えば黒丸でもチェッカーパターンでもどのようなパターンでもよい。また、3次元テーブル変換パラメータは輝度信号レベルをもっと細かく分割して設定してもよい。さらに、パラメータの数値自体もプリンタの特性等から変化させて設定してもよい。

【0304】次に、第5の実施例の変形例を説明する。

【0305】本実施例は上記第5実施例と同様の構成（図39に示す）のもとで実施されるものである。

【0306】上記第4実施例では、輝度信号レベルを出力するパターンの間隔（密度）、濃度、面積の3次元テーブルに変換したが、本実施例は濃度の代わりにパターンの種類を変えて対応させたものである。

【0307】本実施例においては図46に示すようにパターンの種類を4種類としたが、何種類でも予め作成しておけば選択可能である。このパターンの種類は前述したパターン発生回路3707で発生させたもので、パターン合成回路3708で合成する際に任意に選択して輝度信号レベルに対応させる。

【0308】次に、その他の変形例について説明する。

【0309】本実施例も上記実施例と同様の構成（図39に示す）のもとで実施されるものである。

【0310】上記実施例では、輝度信号レベルの大きさの応じて出力するパターンを選択的に決定したが、本実施例では、原画像の濃度変化から画像のエッジを抽出し、そのエッジを境界としたエリア分割を行い、エリア毎にパターンを変える構成としたものである。

【0311】図47(a)は1ライン分の輝度信号レベルを表したものであり、この信号の変化率をとるため図39の画像データサンプリング部3710で画素毎の差分をとる。すなわち、図47(a)の輝度信号を微分することにより変化率を求めるものである。同図(a)の輝度信号の1次微分波形を同図(b)に示す。

【0312】さらに、原画像輝度信号レベル（図47(a)）のエッジ部分を抽出するため1次微分波形（図47(b)）の画素毎の差分をとると、2次微分波形の図47(c)が得られる。この図47(c)において、

プラス側に突出している部分が原画像輝度信号レベルのエッジ部分である。

【0313】2次微分波形(図47(c))で得られたエッジ部分をもとに区間分割を行うと図47(d)のようになる。この図47(d)の区間 $\phi 1 \sim \phi 5$ と原画像輝度信号レベルの大きさ(LVL1~LVL5)とを用いて、領域内パターンを決定するものである。なお、図47(d)によって決定された領域内のパターンは上記第2及び第3実施例で用いたパターンを使用すればよい。

【0314】なお、複数色で現像可能な場合は各々の色によって独立的にパターンを決定するようにする。また、単色の光電変換素子を用いている場合は露光手段の光量を変化させて複数回露光し、そしてこの複数回露光による光電変換素子からの信号変化を検出し、その変化量の差異に応じて出力するパターン画像を決定すればよい。

【0315】光電変換素子によって変換されたアナログ電気信号の電圧レベルを任意の閾値で複数の段階に分割する入力レベル分割手段と、前記入力レベル分割手段で分割した各々の入力レベルに対して画像形成時に単色または複数色の各々異なったパターン画像を任意に設定可能なパターン設定手段とを設けたので、原稿の色のついた部分を、色判別用のセンサを用いずに明確に表現することが可能となる。

【0316】また、従来のディザ法等を用いた階調性を表現したものをより明確に表現できると共に、階調性表現が容易に可能でない部分をパターン画像として明確に出力でき、ファクシミリや2値プリンタ等において、より明確な画像出力が得られる。

【0317】なお上述の実施例1、2、3、4において、感光ドラムに画像を形成する電子写真方式を用いたが本発明はこれに限らず、例えば、熱エネルギーによる膜沸騰を起こして液滴を吐出するタイプのヘッド及びこれを用いる記録法を用いても構わない。

【0318】また、本発明は複数機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0319】また、本発明はシステムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用してもよい。

【0320】本発明は以上の実施例に限らずクレームの範囲で種々変更が可能である。

【0321】

【発明の効果】以上のように本願発明によれば、色相に基づき色分離するので、原稿の色相差を保存し、濃度データを作成することができる。

【0322】また、彩度に基づき色分離するので原稿の彩度差を保存し濃度データを作成することができる。

【0323】また、色相及び彩度に基づき色分離するの

で原稿の色相及び彩度に基づいた濃度データを作成することができる。

【0324】また、入力画像の特徴に応じた色分離することができる。

【0325】また、色分離を行うために用いる濃度勾配の軸の色相を画像形成する際に用いる色剤の色相に一致させることにより孫コピーに対しても濃度が薄れることもなく、また、良好な階調で再現できる。

【0326】また、色分離する際に用いるパラメータを自由に設定することができるのでユーザの用途に応じた画像を得ることができる。

【0327】また、入力カラー画像を所望する色成分に分離でき、ドロップアウトカラーが無く、かつ、複数色に階調性を持たせた画像出力が可能である。さらに、非混色手法を用いて、画像形成を行っても画像全体の濃度が保存できる。

【0328】また、複数色成分の画像信号を共通とすることにより、それぞれ独立に画像信号を有する装置と比較して回路規模を小さくでき、安価な画像処理装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の画像形成装置の断面構成図である。

【図2】図1に示す画像形成装置の電気回路ブロック図である。

【図3】図2に示す画像処理部の詳細ブロック図である。

【図4】本実施例の画像濃度データの生成回路、及び2色分離部の詳細構成を示す図である。

【図5】本実施例における色相空間を説明するための図である。

【図6】画像処理部203の構成ブロック図の他の例である。

【図7】2色分離部303の構成ブロック図である。

【図8】第1実施例に使用した色空間を示す図である。

【図9】平均濃度分布検出部を示す図である。

【図10】濃度分布作成時の動作状態を示す図である。

【図11】濃度分布作成範囲を示す図である。

【図12】CPUによる濃度分布及び色相の出力頻度分布を作成動作を示すフローチャートである。

【図13】2色分離部の動作を示すメインフローチャートである。

【図14】2色分離部の動作を示すサブフローチャートである。

【図15】2色分離部の動作を示す他のサブフローチャートである。

【図16】2色データの作成法を示す図である。

【図17】原稿全体に使用されていた色の平均濃度分布の一例を示す図である。

【図18】本願発明の画像処理装置の一実施例を示すブ

ロック図である。

【図19】本願発明の画像処理装置の一実施例を示す構成図である。

【図20】本願発明の一実施例に関する黒画像形成の基本概念図である。

【図21】ある画像データの濃度勾配内の位置を示す図である。

【図22】(a)は従来の黒画像データの濃度勾配を示す図、(b)は従来のマゼンタ画像データの濃度勾配を示す図である。

【図23】従来の赤画像データの濃度勾配を示す図である。

【図24】(a)はmax(C<sup>-</sup>、M<sup>-</sup>、Y<sup>-</sup>)を示した図、(b)は赤濃度勾配の軸の色相がOdegの一例を示す図、(c)は黒濃度勾配の軸の色相がpidegの一例を示す図である。

【図25】(a)は本願発明の赤濃度勾配の一実施例を示す図、(b)は本願発明の黒濃度勾配の一実施例を示す図である。

【図26】本願発明の実施例3で示す色分離回路の一例を示す図である。

【図27】本願発明の実施例3の変形例で示す色分離回路の一例を示す図である。

【図28】本願発明の実施例3及びその変形例で示す色相ヒストグラム図の一例を示す図である。

【図29】本願発明の実施例3の変形例で示す色相ヒストグラム図の一例を示す図である。

【図30】本願発明の画像処理の1例を示すフローチャートである。

【図31】本発明の画像形成装置の一例を示す断面構成図。

【図32】本発明に関する画像形成装置の一例を示すブロック図。

【図33】本発明に関する画像処理部の一例を示すブ

ック図。

【図34】本発明に係る2色分離部の一例を示すブロック図。

【図35】本発明に係る赤黒データ生成部の一例を示すブロック図。

【図36】本発明に係るMax検出部の一例を示すブロック図。

【図37】本発明に係るMin検出部の一例を示すブロック図。

10 【図38】本発明に係る色相(角度)の一例を示すブロック図。

【図39】本発明に係る赤黒パラメータの一例を示す図。

【図40】本発明の第2実施例に係る画像処理装置(複写機)の全体構成を示す概略ブロック図である。

【図41】黒補正回路704のブロック図である。

【図42】黒レベルを説明するための図である。

【図43】白補正回路705のブロック図である。

20 【図44】入力輝度レベルの三次元パラメータを示す図である。

【図45】入力輝度レベルの三次元テーブルを示す図である。

【図46】パターンを三次元パラメータで変化させた場合の画像の様子を示す図である。

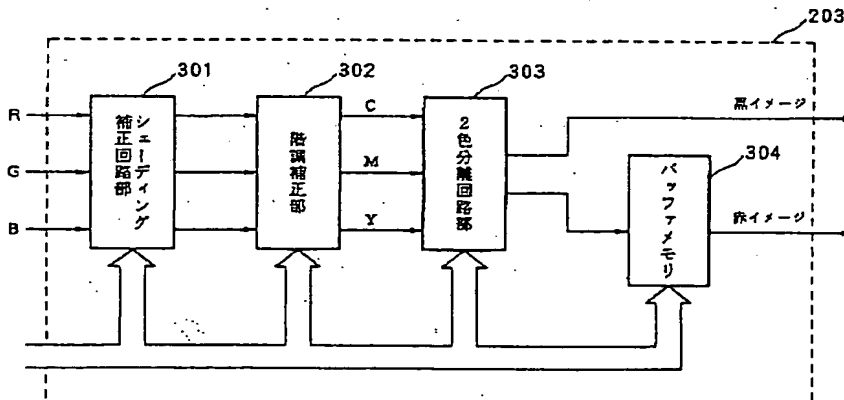
【図47】パターンの種類を1つの次元のパラメータとした場合のパターン図である。

【図48】パターンを合成する際の領域を決定する過程を示した図である。

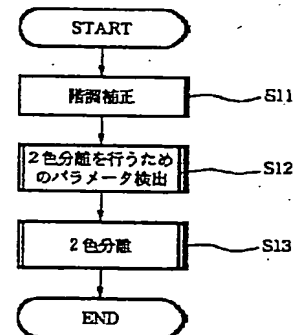
【符号の説明】

200 原稿  
201 画像読み取り部  
203 画像処理部  
204 プリンタ部  
205 CPU回路部

【図3】

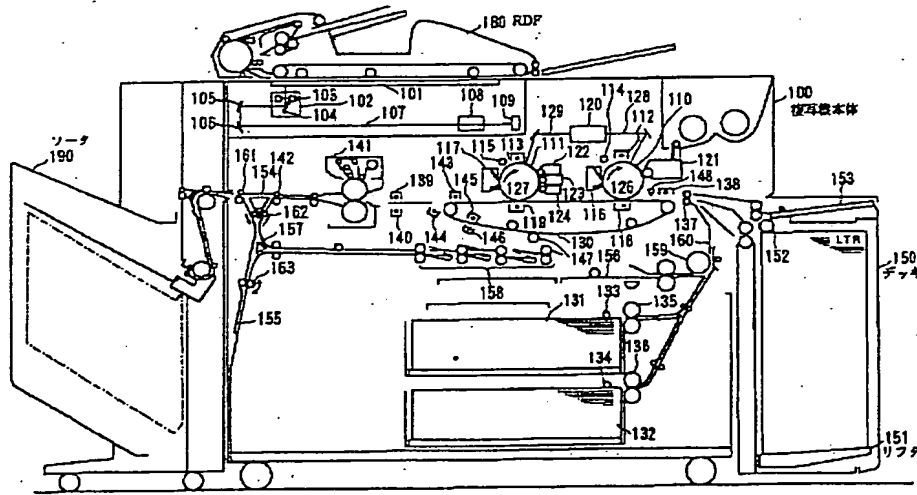


【図13】

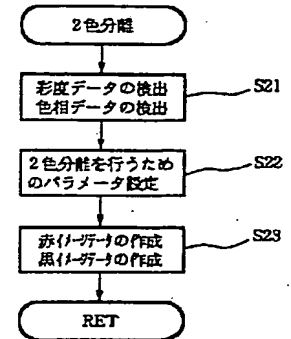




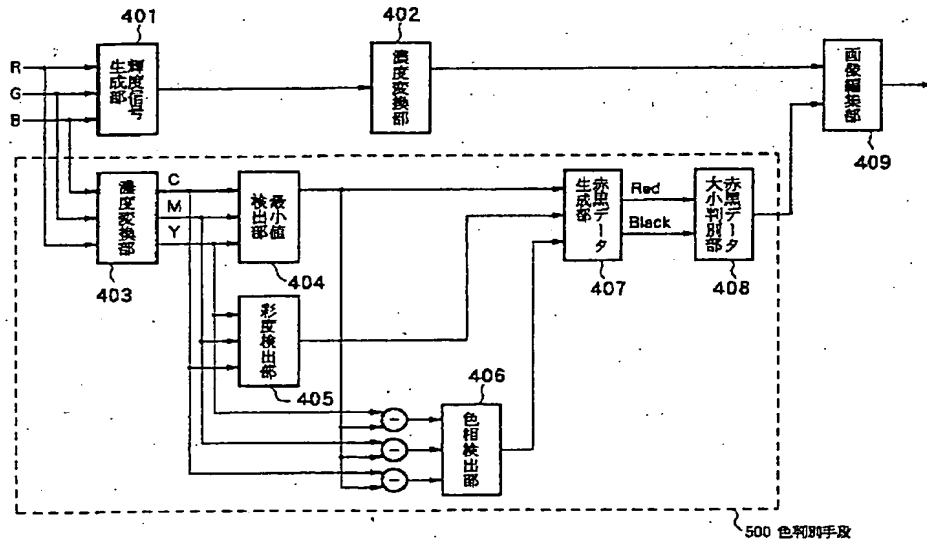
【図 1】



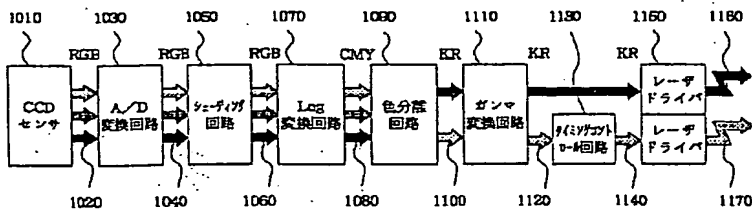
【図 14】



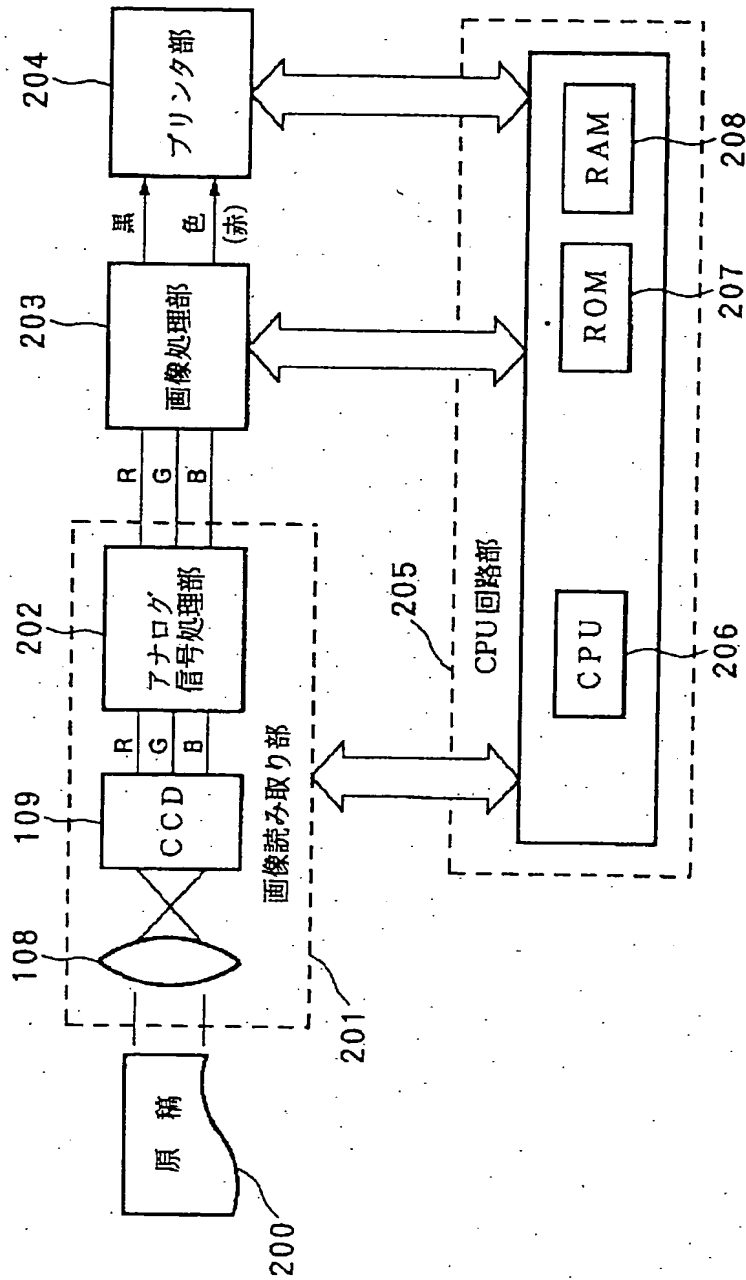
【図 4】



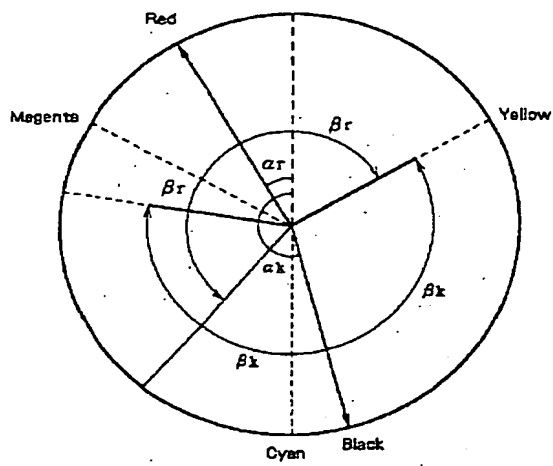
【図 18】



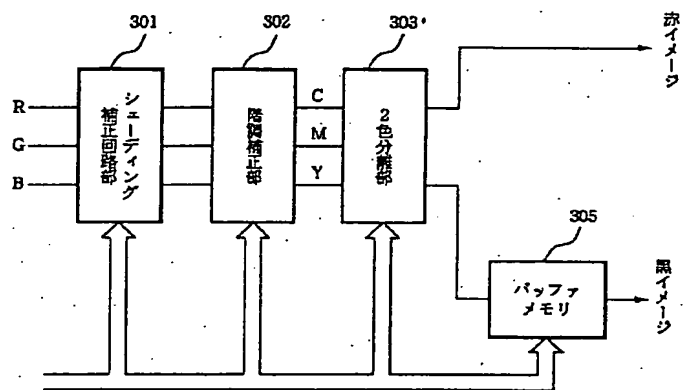
【図 2】



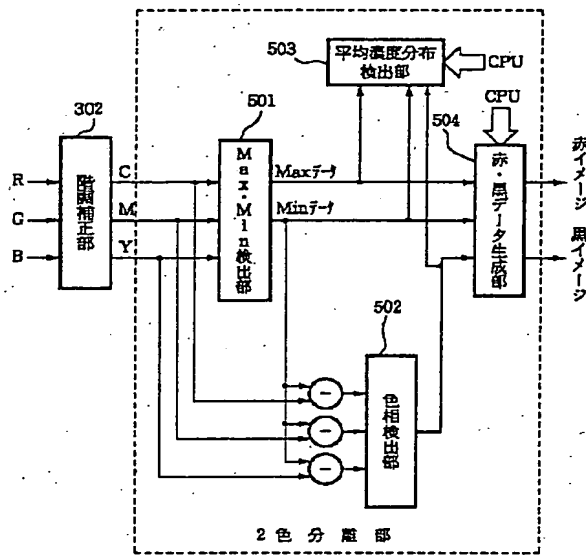
【図 5】



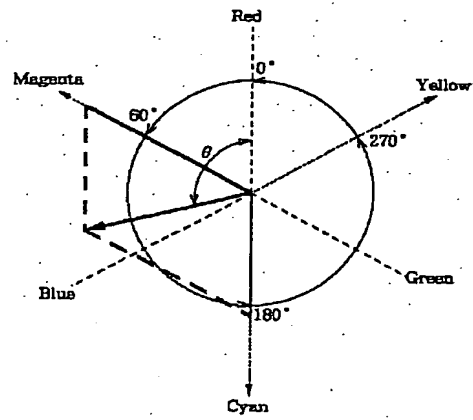
【図 6】



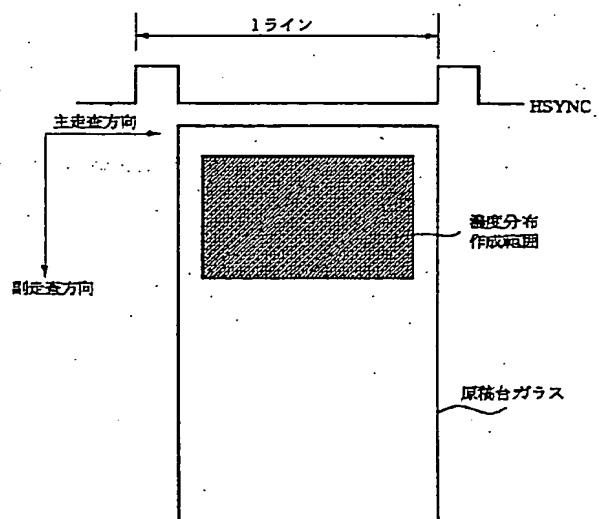
【図 7】



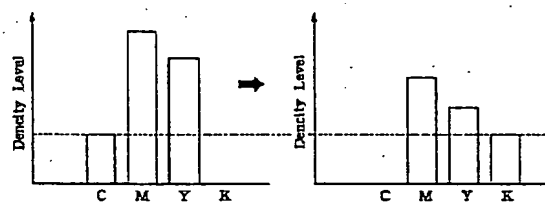
【図 8】



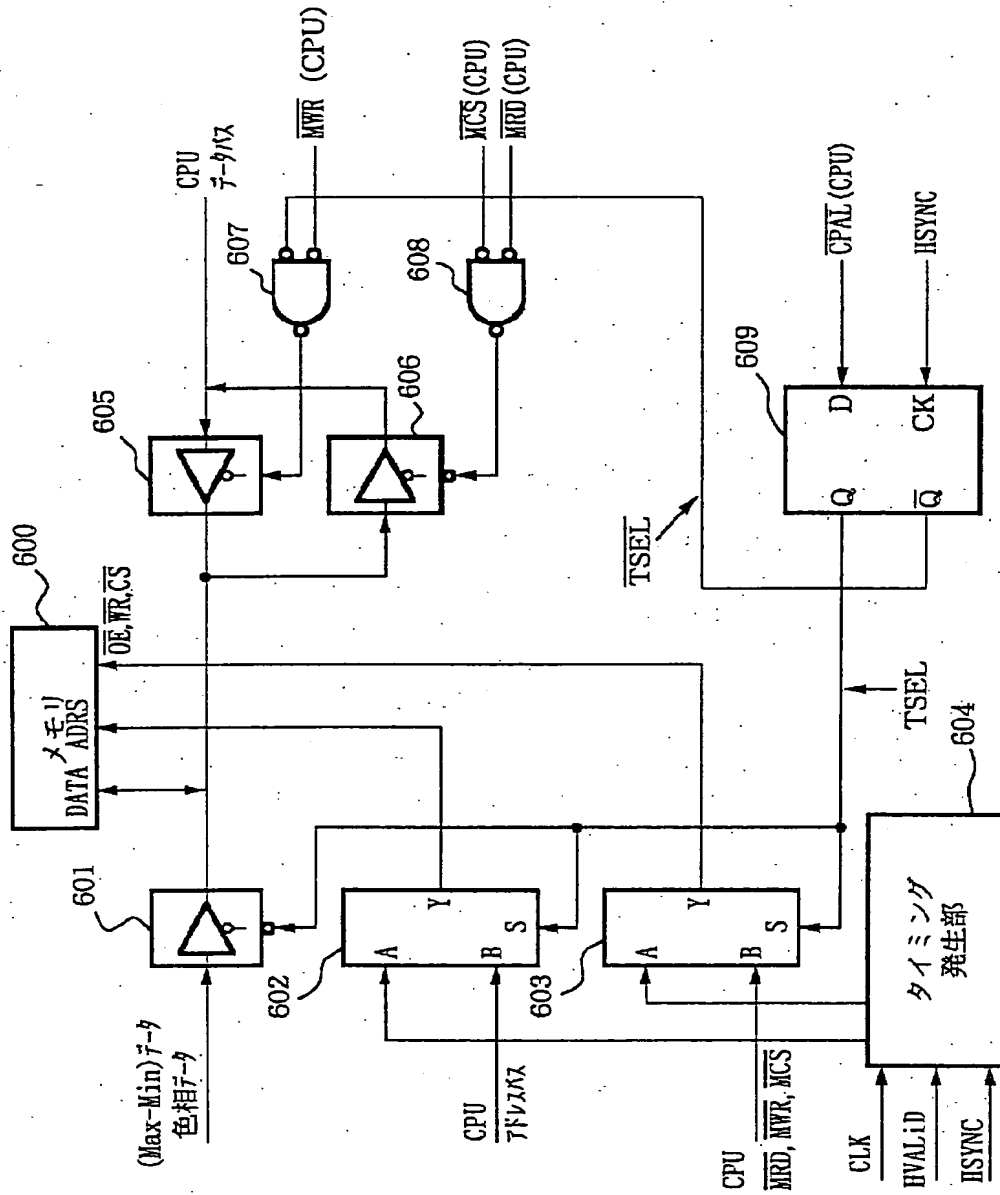
【図 11】



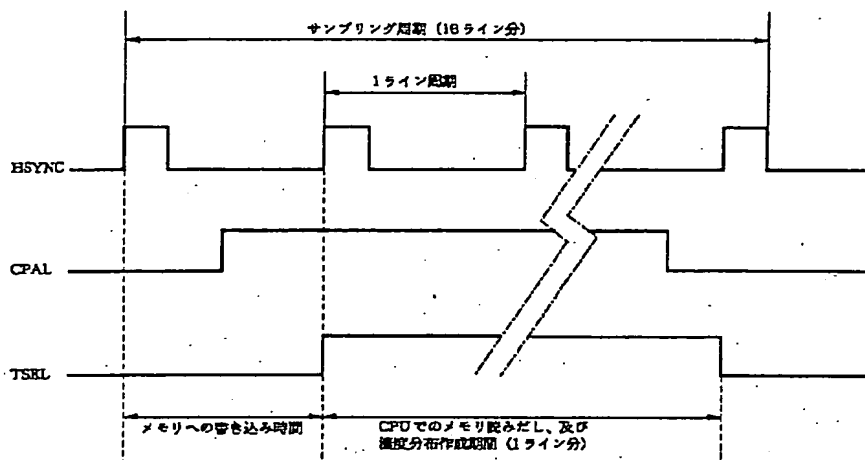
【図 20】



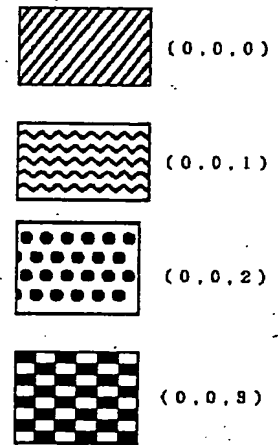
【図 9】



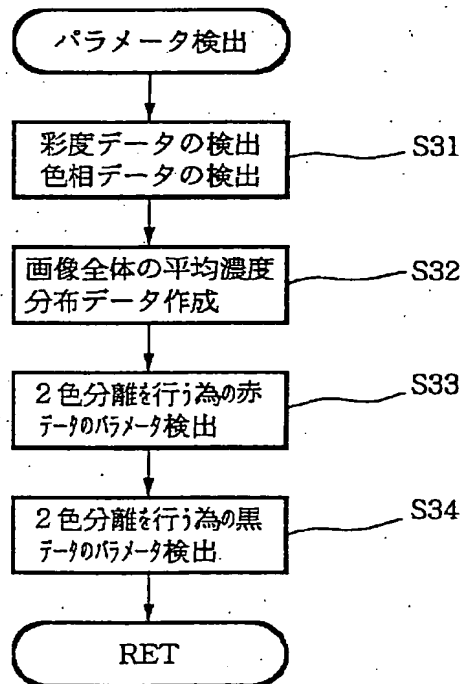
【図10】



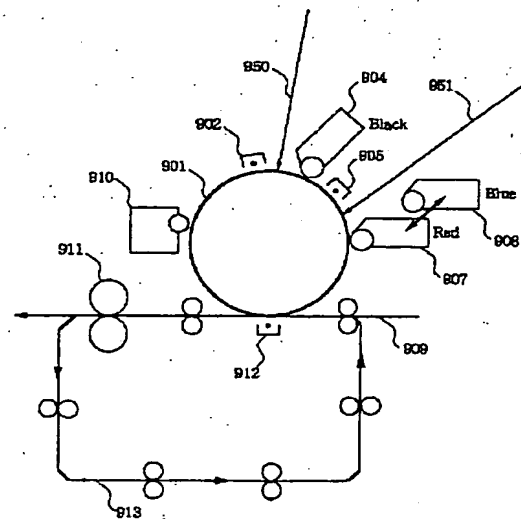
【図47】



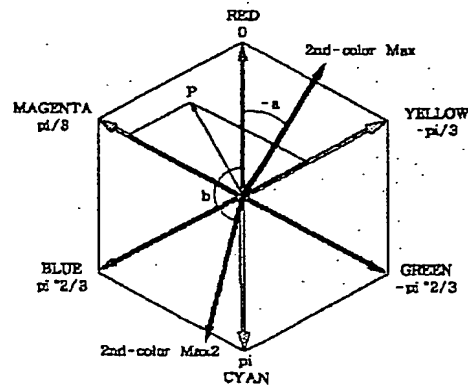
【図15】



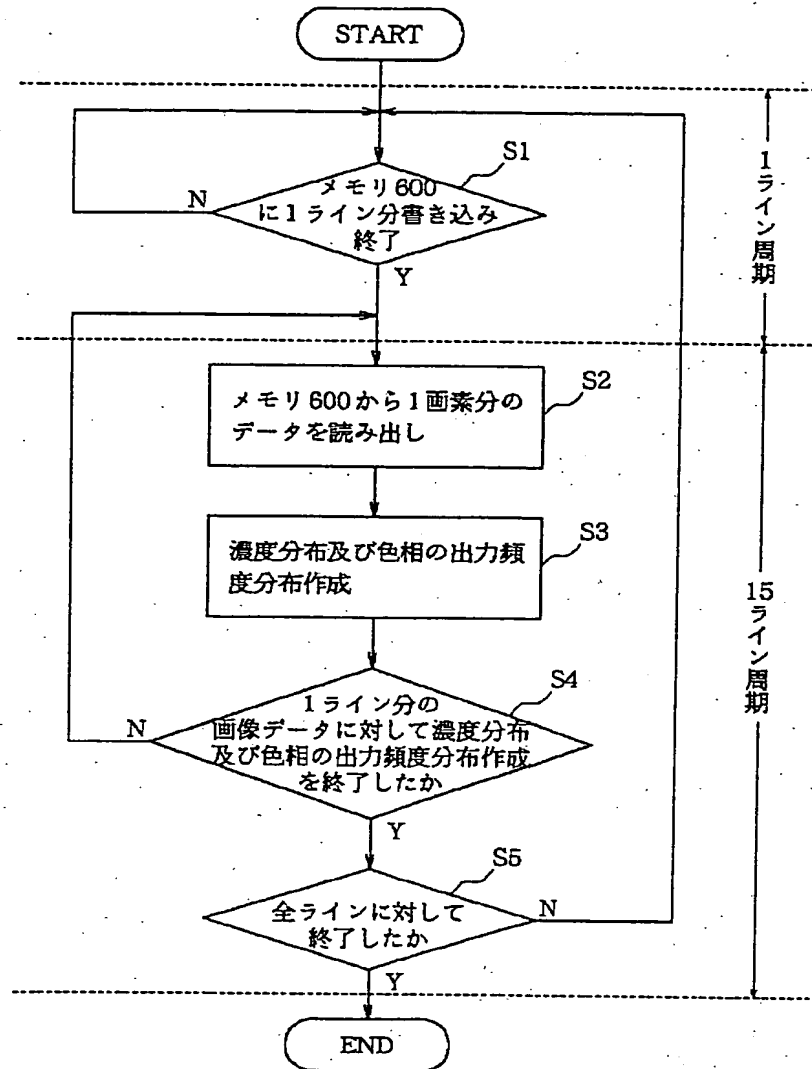
【図19】



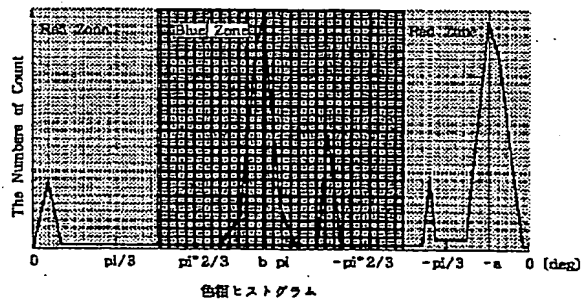
【図21】



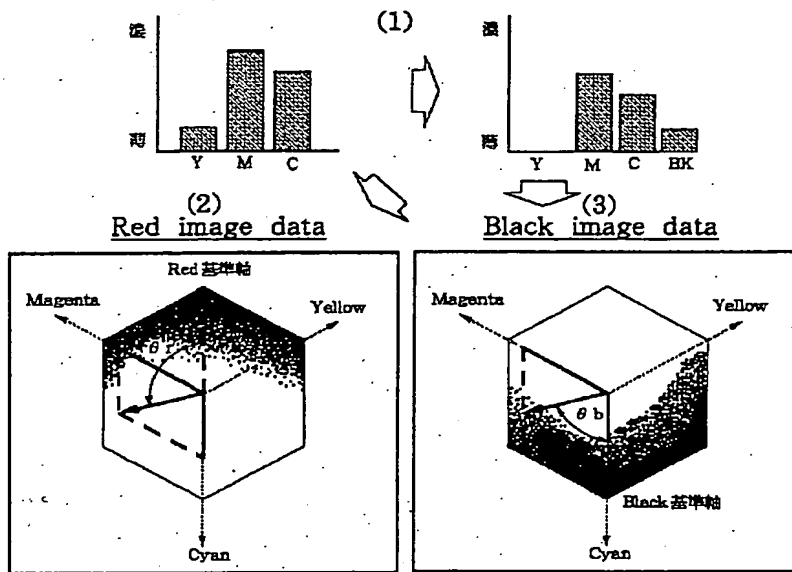
【図12】



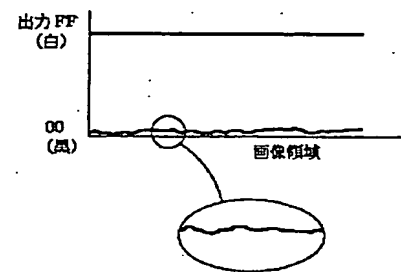
【図29】



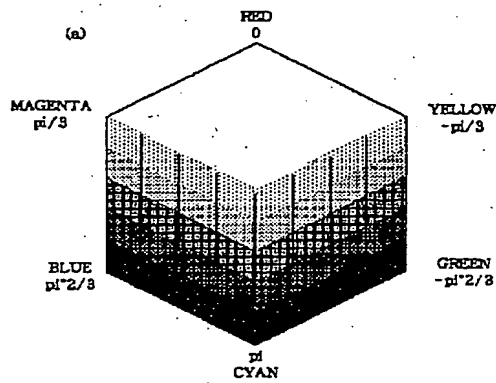
【図 16】



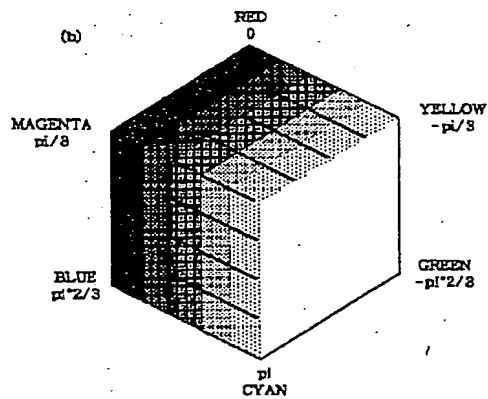
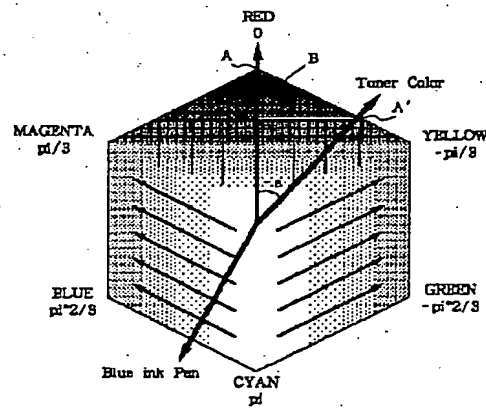
【図 42】



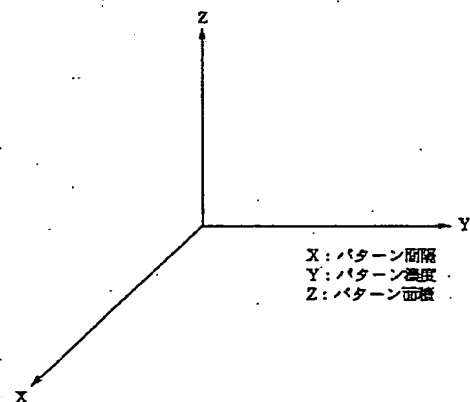
【図 22】



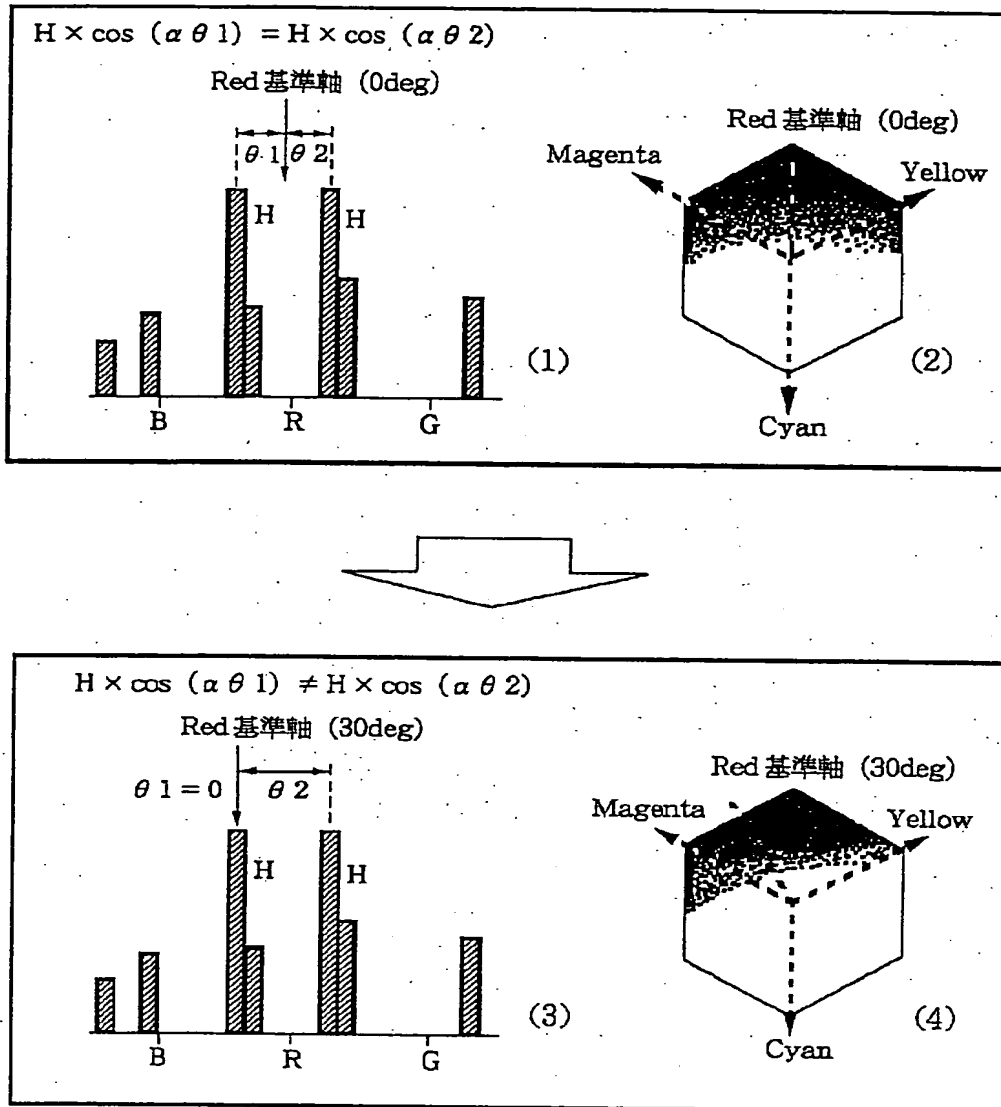
【図 23】



【図 45】

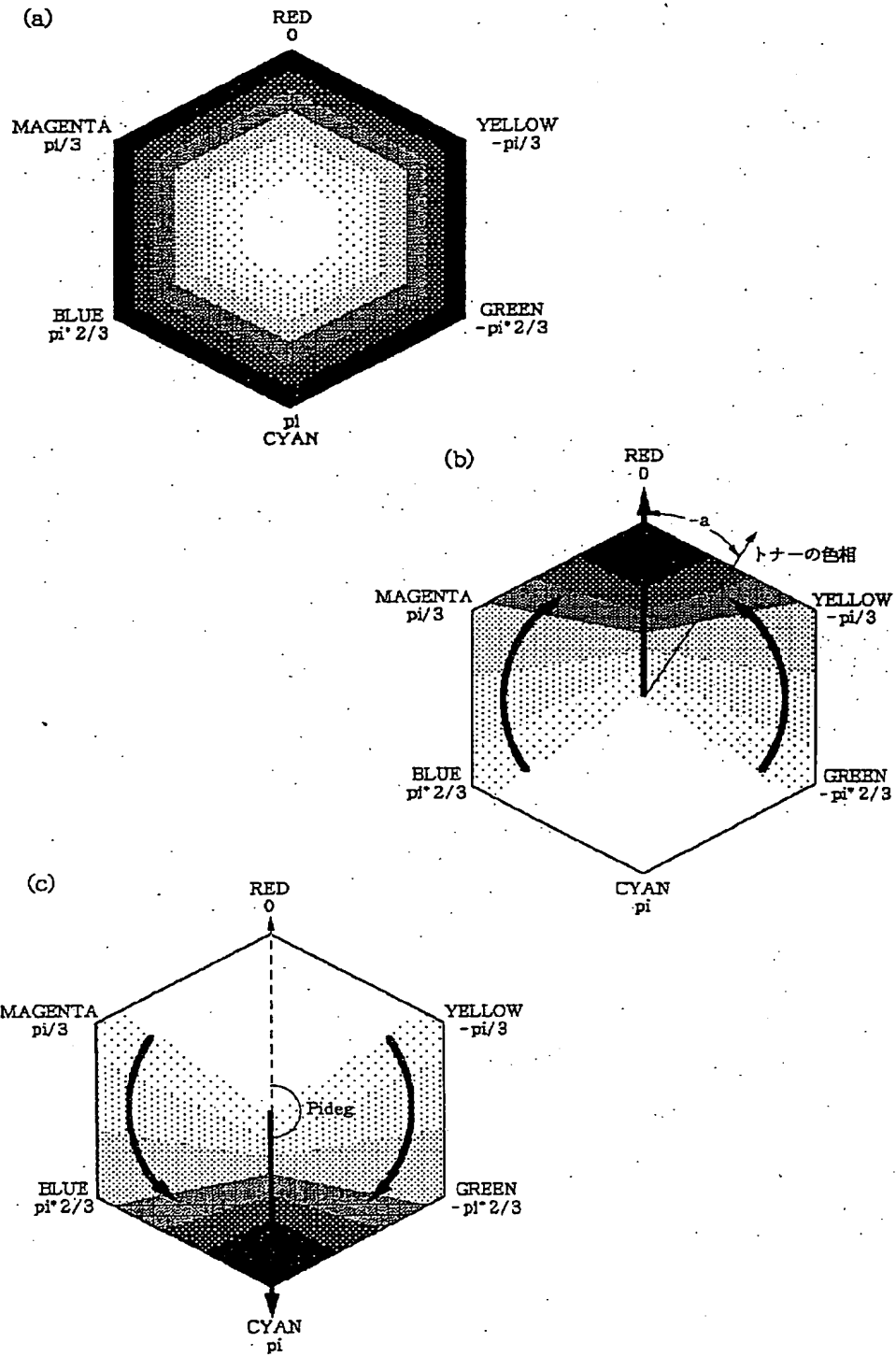


【圖 17】

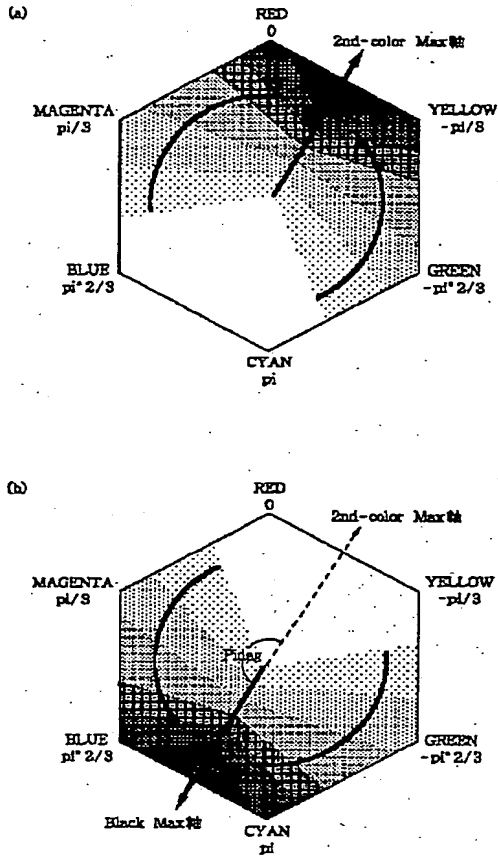




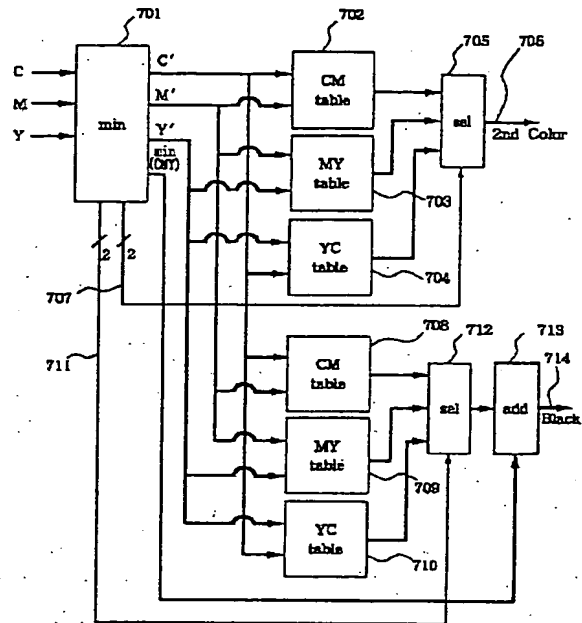
〔図 24〕



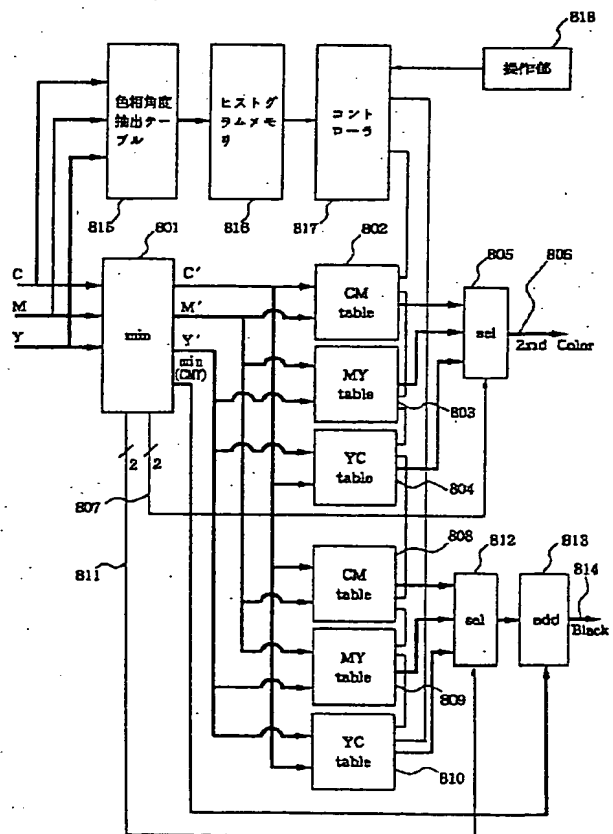
【図 25】



【図 26】

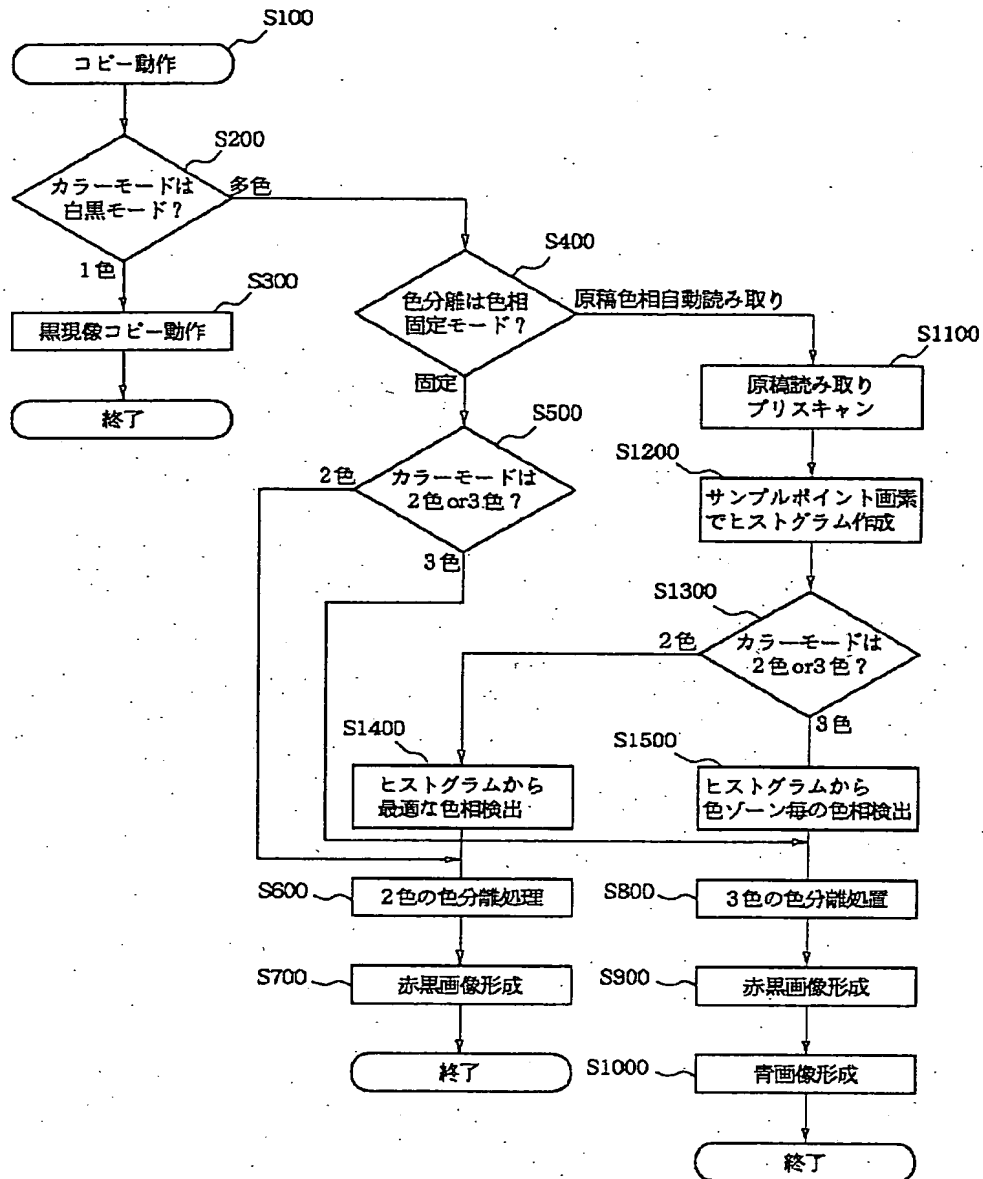


【図 27】

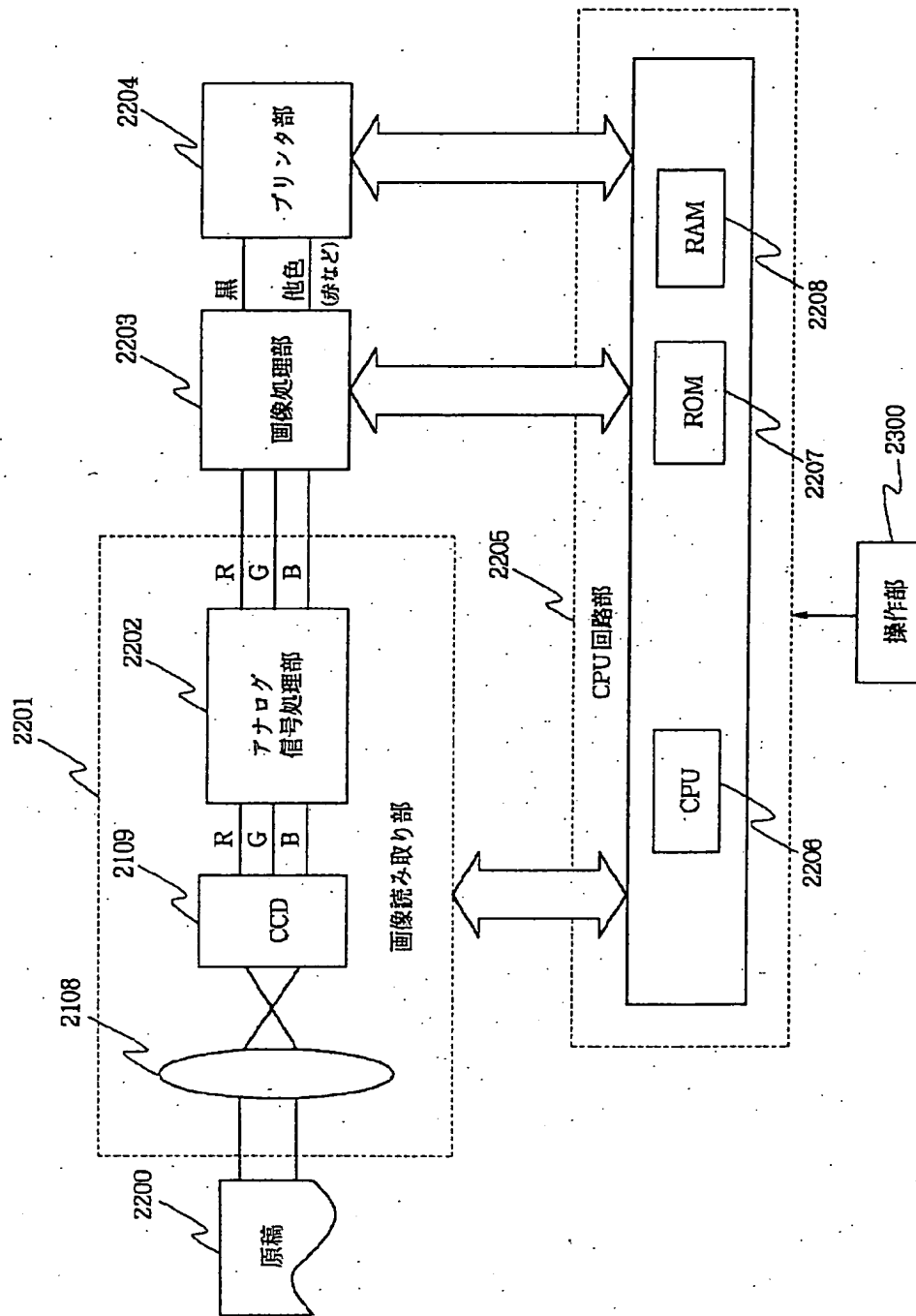




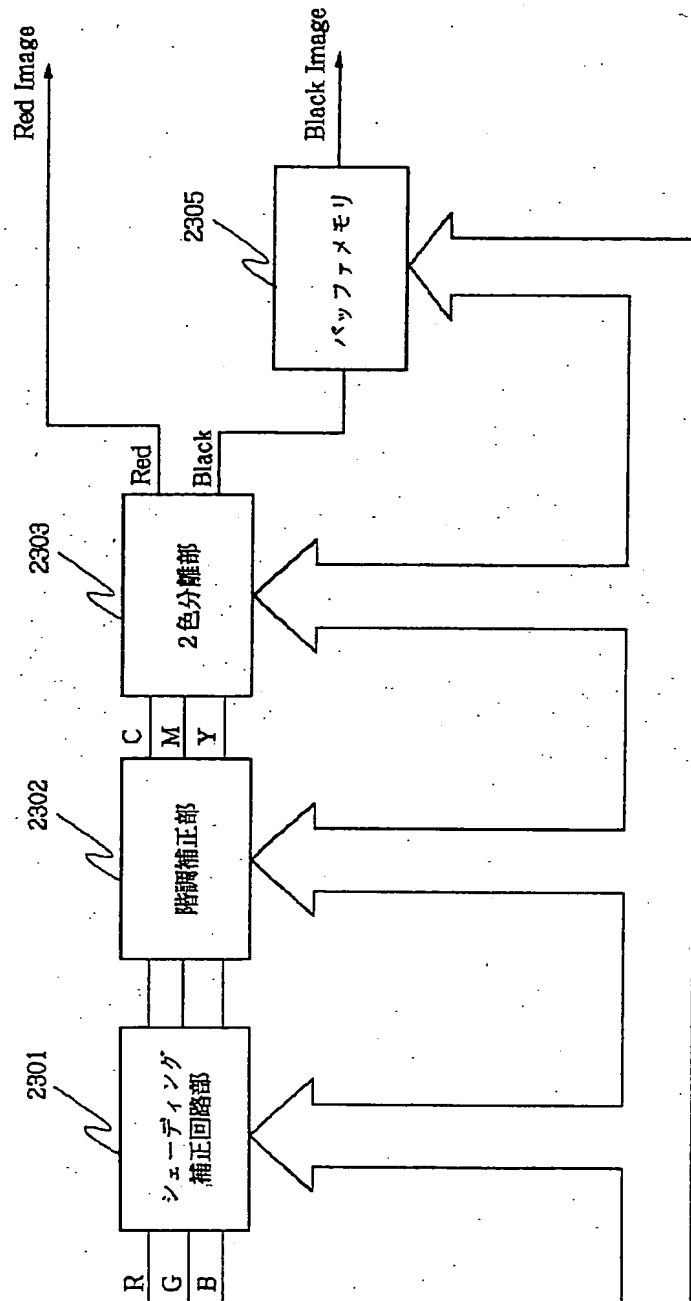
【図 30】



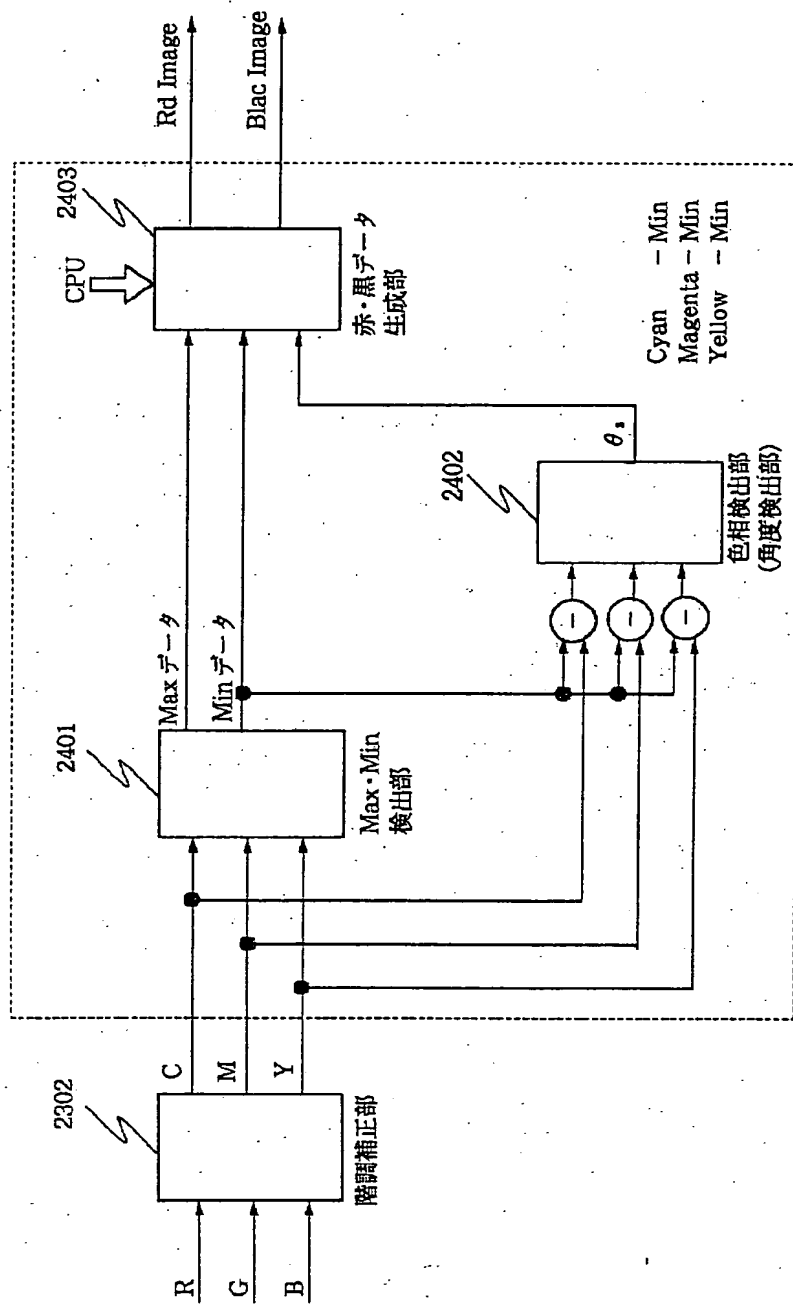
【図 3 2】



【図 3 3】

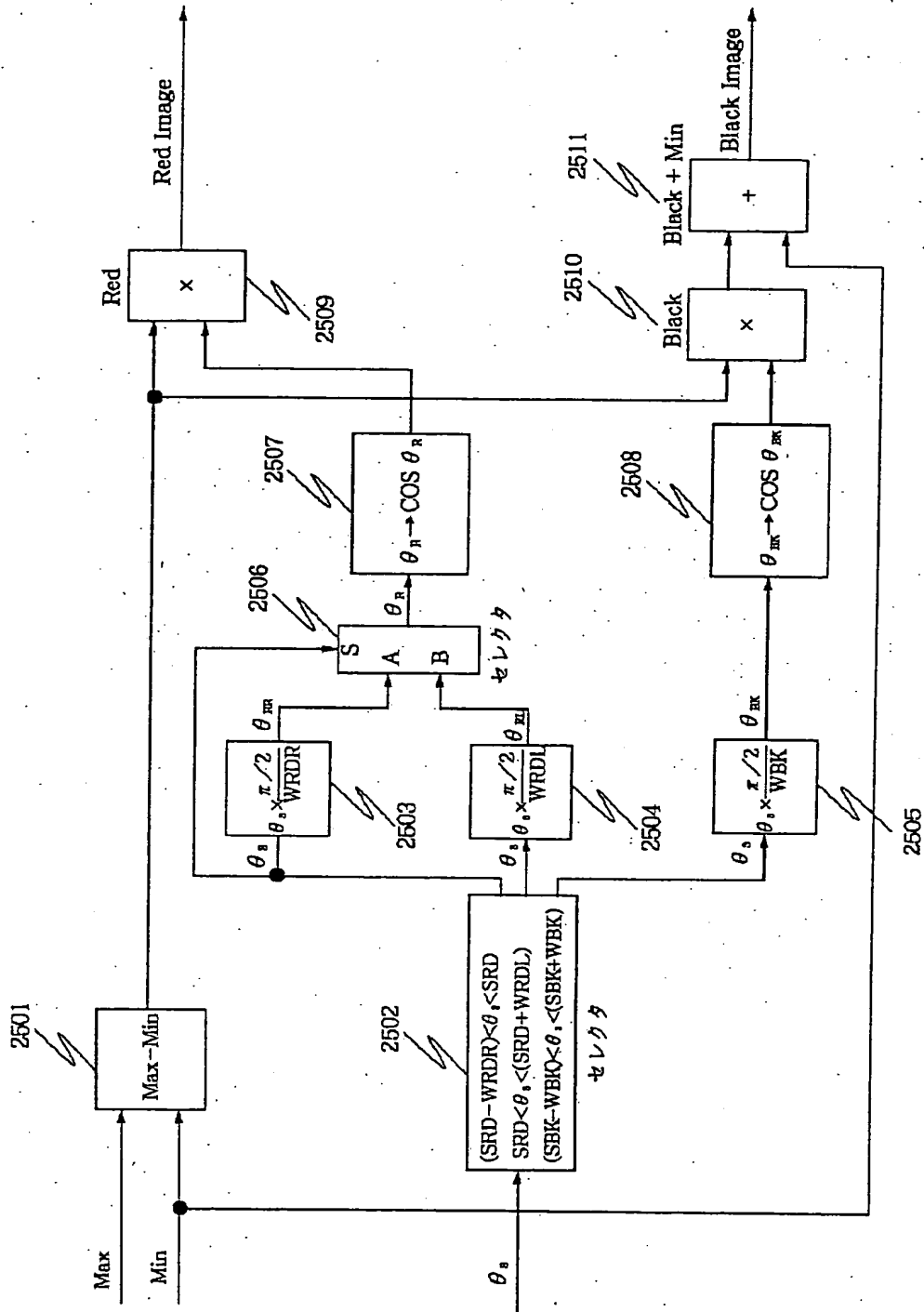


【図 3 4】



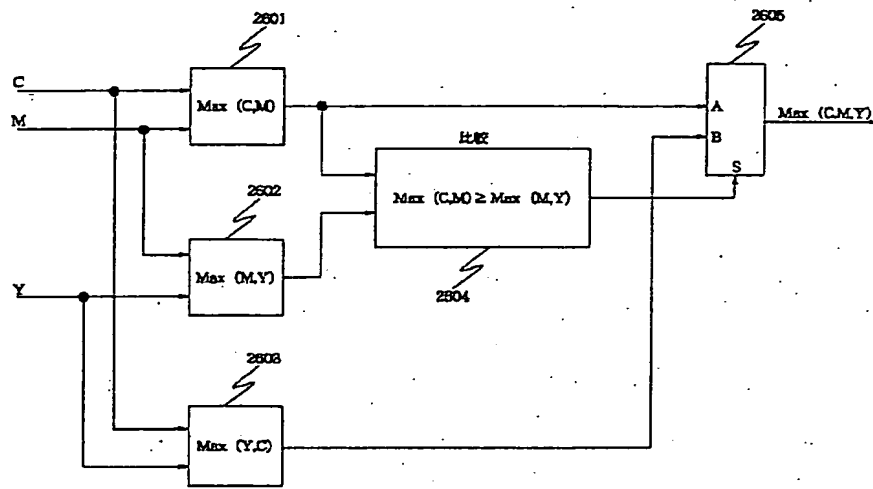
2色分離部

【図 3 5】

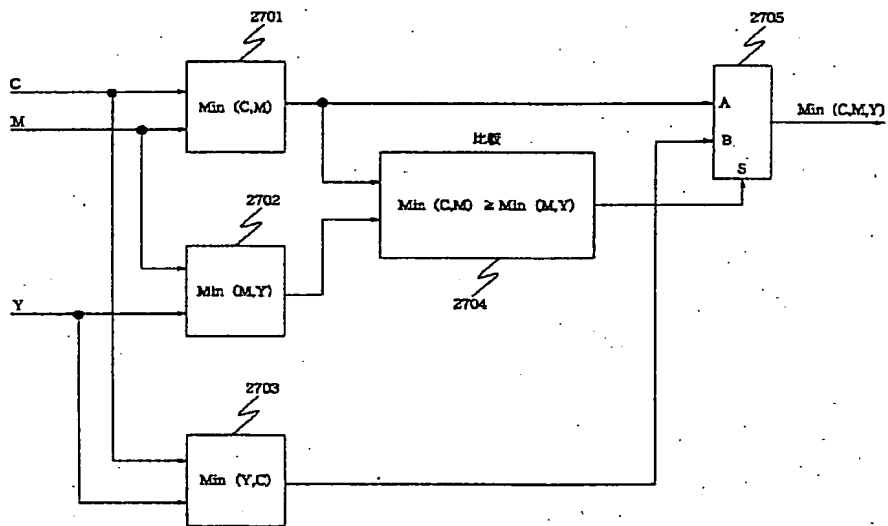




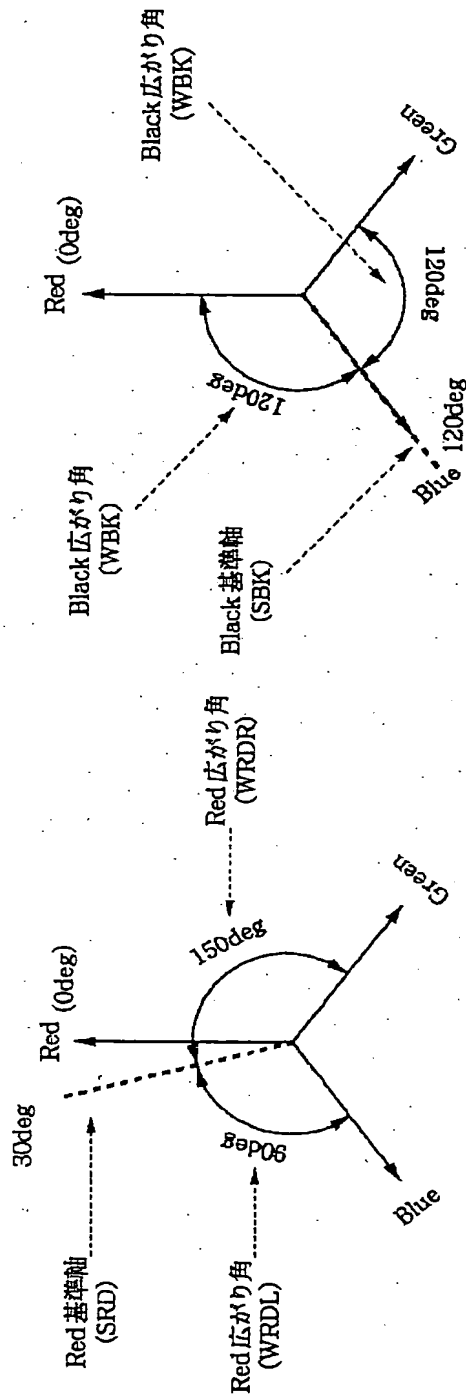
【図 36】



【図 37】



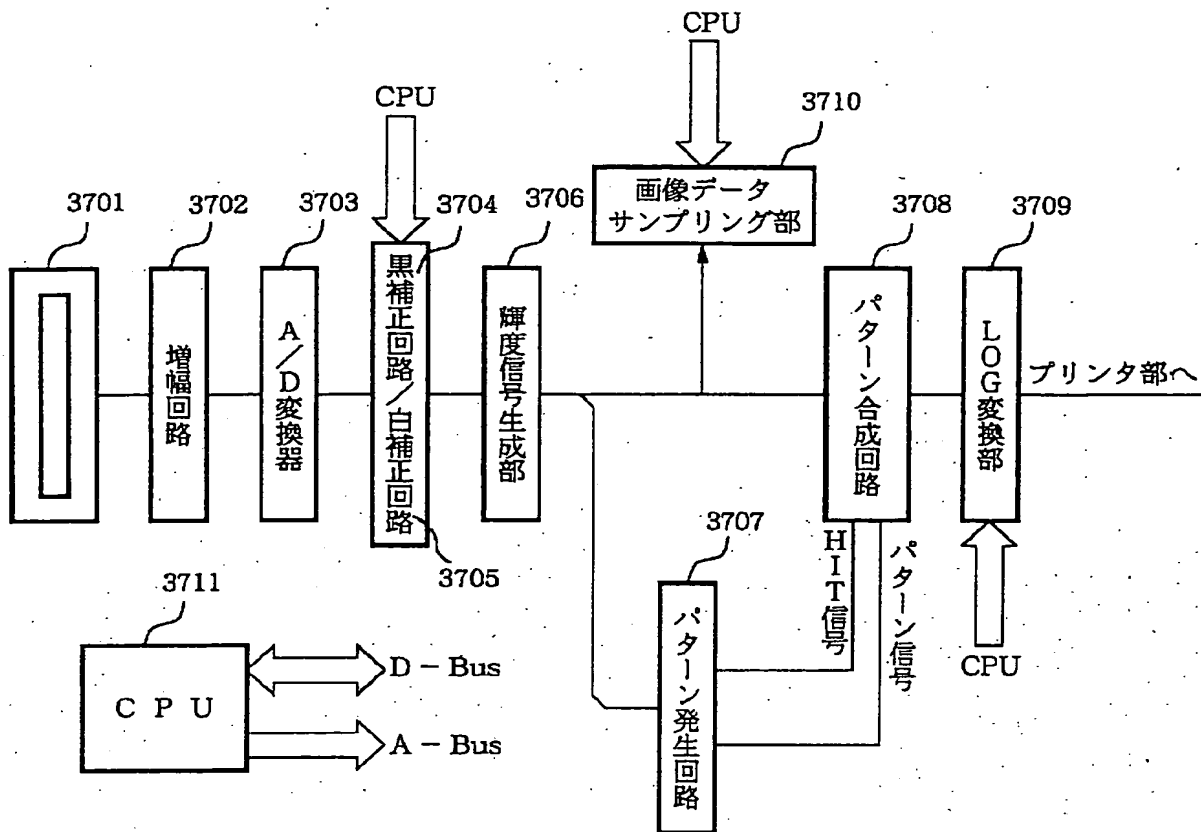
【図 39】



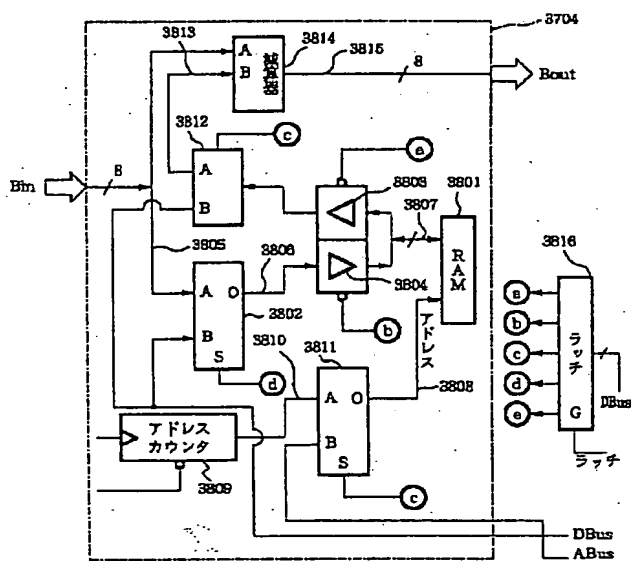
Blackパラメータの設定

Redパラメータの設定

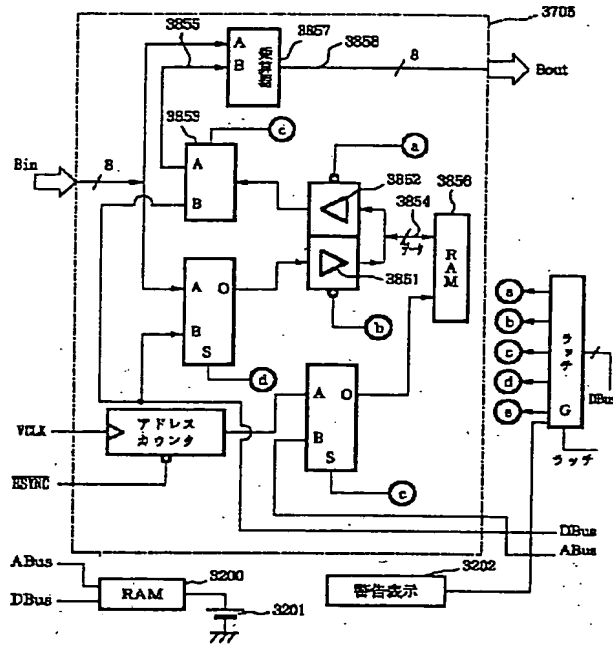
【図 40】



【図 4 1】



【図 43】



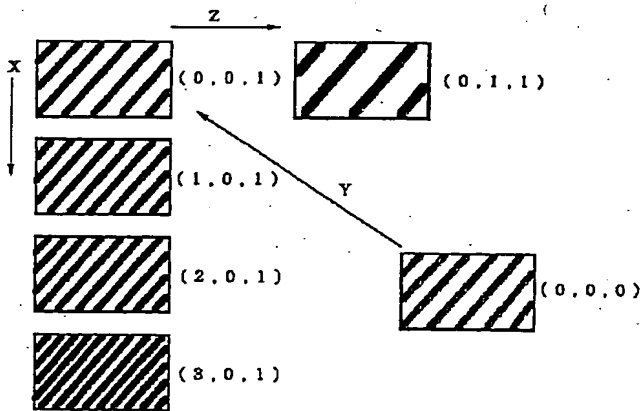
【図 44】

(X, Y, Z)

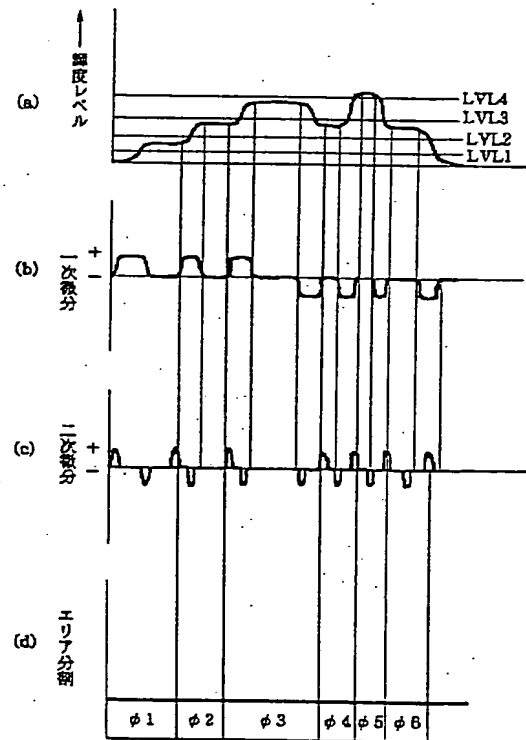
|     |           |
|-----|-----------|
| FFH | (3, 1, 1) |
| FOH | (3, 1, 0) |
| EOH | (3, 0, 1) |
|     | (3, 0, 0) |
|     | (2, 1, 1) |
|     | (2, 1, 0) |
|     | (2, 0, 1) |
|     | (2, 0, 0) |
|     | (1, 1, 1) |
|     | (1, 1, 0) |
|     | (1, 0, 1) |
|     | (1, 0, 0) |
|     | (0, 1, 1) |
| 20H | (0, 1, 0) |
| 10H | (0, 0, 1) |
| 00H | (0, 0, 0) |

厚度レベル

【図 46】



【図 48】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

G 0 3 G 15/01

S

1 1 7

G 0 6 T 1/00

5/00

H 0 4 N 1/46

9365-5H

B 4 1 J 3/04

1 0 1 A

G 0 6 F 15/62

3 1 0 A

15/68

3 1 0 A

H 0 4 N 1/46

Z

(31) 優先権主張番号 特願平6-161105

(32) 優先日 平 6 (1994) 7 月 13 日

(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(72) 発明者 清水 秀昭

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 矢口 博之

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 瀧山 康弘

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 渡部 昌雄

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キヤノ  
ン株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**